

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SST

**Budowa kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowości
Zielonka w ulicach:**

**Mazurska, Kaszubska, Warmińska, Zagłoby, Zaciszna, Gdyńska, Saperów,
Piłsudskiego, Powstańców.**

Klasyfikacja robót wg słownika zamówień:

45110000-1 roboty ziemne

45233140-2 roboty drogowe

45232410-9 roboty w zakresie kanalizacji

45112100-6 roboty w zakresie kopania rowów

45230000-8 roboty w zakresie budowy rurociągów

45232423-3 przepompownie ścieków

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SST.....	1
1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Przedmiot SST.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych SST.....	3
1.3.1 Sieć kanalizacji grawitacyjnej.....	3
1.3.2 Sieć kanalizacji tłocznej.....	3
1.3.3 Przepompownia ścieków.....	3
1.4. Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów.....	4
1.5. Określenia podstawowe.....	4
2. MATERIAŁY.....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Materiały.....	6
2.3. Dokumentacja.....	7
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	8
4.1. Transport rur.....	8
4.2. Transport kręgów, przepompowni.....	8
4.3. Transport cegły kanalizacyjnej i bloczków betonowych.....	8
4.4. Transport włazów kanałowych.....	9
4.5. Transport mieszanki betonowej.....	9
4.6. Transport kruszyw.....	9
4.7. Transport cementu i jego przechowywanie.....	9
4.8. Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń.....	9
4.9. Składowanie.....	9
4.10. Magazynowanie rur.....	10
4.11. Odbiór materiałów na budowie.....	10
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	10
5.2. Roboty ziemne.....	10
5.2.1 Przygotowanie podłoża.....	11
5.2.2 Układanie przewodów na dnie wykopów.....	11
5.3. Montaż rurociągów.....	12
5.3.1 Rury z PVC.....	12
5.3.2 Rury z PE.....	12
5.3.3 Odgałęzienia.....	12
5.3.4 Studzienki kanalizacyjne, studzienki rewizyjne na rurociągach ciśnieniowych.....	13
5.3.5 Izolacje.....	14
5.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera.....	15
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	15
7. OBMIAR ROBÓT.....	15
8. ODBIÓR ROBÓT.....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16
10.1. Normy.....	16
10.2. Inne dokumenty.....	16

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy kanałów sanitarnych grawitacyjnych, przepompowni ścieków i rurociągu tłoczego w miejscowości Zielonka.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółową specyfikację techniczną SST, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie sieci kanalizacji ujętych w pkt.1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie budowy sieci kanalizacji sanitarnych w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym ujętych w Dokumentacji Projektowej w ramach umowy nr 2/2010 z dnia 4.01.2010 r.

Projektowany układ kanalizacji sanitarnej obejmuje następujące ulice: Mazurska, Kaszubska, Warmińska, Zagłoby, Zaciszna, Gdyńska, Saperów, Piłsudskiego, Powstańców.

1.3.1 Sieć kanalizacji grawitacyjnej

Ciągi kanalizacyjne ułożone będą w pasach drogowych ulic istniejących. Odprowadzenie ścieków sanitarnych realizowane będzie w systemie grawitacyjnym do jednej przepompowni zlokalizowanej przy ulicy Mazurskiej.

Projektuje się kanały grawitacyjne z rur PVC o średnicy Dz – 200 x 5,9 mm kl. „S” oraz przyłącza z rur PVC o średnicy Dz – 160 x 4,7 mm kl. „S”.

Rury łączone będą na uszczelkę gumową pierścieniową.

Połączenie przyłączy z kolektorem zbiorczym zostaną dokonane przy pomocy studni rewizyjnych oraz wbudowanych trójników 200/160/60°.

1.3.2 Sieć kanalizacji tłocznej

Kolektor z przepompowni ścieków włączony będzie do istniejącej studni rozprężnej usytuowanej na terenie istn. przepompowni ścieków przy ul. Powstańców.

Rurociąg tłoczny od przepompowni do istniejącej kanalizacji grawitacyjnej, która jednocześnie służy jako studnia rozprężna należy wykonać z rur PEHD o średnicy DN 90 mm zgrzewanych do czołowo lub łączonych na łączniki zaciskowe PE typu „Fischer”.

Długość przewodu tłoczego wynosi 370 m. Na załamaniach przewodu powyżej 10° stosować bloki oporowe betonowe. Podsypkę i obsypkę stosować jak w p-kcie 5.1.

Rurociąg przed jego zasypaniem poddać próbie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne wys. 1,0 MPa.

1.3.3 Przepompownia ścieków

Projektowany etap budowy sieci kanalizacyjnej zakłada budowę 1 pompowni. Pompownia wykonana będzie w postaci podziemnej studni prefabrykowanej z kręgów żelbetowych uszczelnionych na uszczelkę gumową gwarantującą pełną szczelność zbiornika, którego średnica wynosi D=1,5 m i głębokość ok. 4.6 m.

Studnia przepompowni przykryta będzie płytą żelbetową z włazem wykonanym ze stali nierdzewnej umożliwiającym demontaż pomp oraz awaryjne wejście do przepompowni.

Pompownia wyposażona będzie w 2 pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa) typu AS 0630 S22/4D o następujących parametrach:

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| - wydajność | $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h};$ |
| - moc silnika P1 | $N_s = 2.9 \text{ kW};$ |
| - moc silnika P2 | $N_s = 2.2 \text{ kW};$ |
| - liczba obrotów | $n = 1450 \text{ obr./min},$ |
| - masa | $m = 42.0 \text{ kg}$ |

Zakłada się naprzemienną pracę każdej z pomp sterowaną sterownikiem mikroprocesorowym.

Pompownia pracować będzie bezobsługowo. Pompy pracować będą automatycznie w zależności od poziomu ścieków w komorze czerpalnej, sterowane sondą hydrostatyczną.

Dodatkowo przewidziano układ awaryjny na obejściu sterownika,

w którym pompy sterowane będą za pomocą dwóch czujników pływakowych poziomu, zamontowanych na poziomie suchobiegu i poziomu awaryjnego.

Automatyczna praca przepompowni realizowana będzie za pomocą lokalnego sterownika mikroprocesorowego.

W zakresie sterowania, pomiarów i sygnalizacji przewiduje się zastosowanie modemu i przesyłanie nim danych pośrednio do komputera zlokalizowanego w centralnej dyspozytorni.

1.4. Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów

Roboty ziemne obejmują:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu z jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod obiekty na sieci,
- wykonanie obiektów przepompowni wraz z zasileniem energetycznym poszczególnych obiektów.
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, rurociągów ciśnieniowych, studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR).

Armatura - różnego rodzaju zasuw, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.

Dokumentacja Projektowa. - dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie w wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (Dz. U. nr 202 poz. 2072).

Dziennik Budowy - dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. nr 108 poz. 953 wraz z późniejszymi zmianami).

Infrastruktura techniczna - zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

Kanalizacja sanitarna - kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację), albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo-gospodarczych).

Przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

Kanał - przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzenia ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż z jednego źródła.

Kolektor - kanał grawitacyjny lub tłoczny, przeznaczony do odprowadzenia ścieków (sanitarnych) i ich transportu do oczyszczalni lub odbiornika.

Rurociąg grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia

Rurociąg ciśnieniowy (tłoczny)- przewód ciśnieniowy do transportu medium w postaci ścieków ,w którym przepływ odbywa się w sposób wymuszony układem pompowym zlokalizowanym w obiekcie przepompowni.

Wodociąg- przewód ciśnieniowy do transportu wody pitnej.

Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - studzienka o średnicy co najmniej 1,2 m, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych.

Przepompownia zbiornikowa - obiekt kanalizacyjny żelbetowy, betonowy, tworzywowy w postaci szczelnego zbiornika podziemnego z zamontowanym układem pompowym do podnoszenia ścieków wraz układem automatyki i sterowania.

Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod kanalizacją , ciepłociągiem lub wodociągiem do głębokości przemarzania.

Próby - próby, badania i sprawdzenia wymienione w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Urządzenia kanalizacyjne - sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
 - sztywność obwodowa - dla rur: min SN 8 kN/m²
 - dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. K < 0,2 mm),
 - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
 - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania robót będącymi przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- 2.2.1. Rury kanalizacyjne z PVC o sztywności obwodowej SN8kN/m². Rury o średnicach nominalnych DN 160, 200 mm
- 2.2.2. Rury i kształtki ze stali nierdzewnej o średnicach jako wyposażenie przepompowni
- 2.2.3. Rury stalowe przeciskowe
- 2.2.4. Studnie betonowe DN1200 , prefabrykowane łączone na uszczelkę gumową (EPDM)
 - komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betowych o średnicy 120 cm lub odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.
 - płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową,
 - włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego D600 odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02, włazy powinny być montowane na pierścieniach odciążających oddzielone od konstrukcji studni i komina
- 2.2.5. Stopnie żeliwne złazowe
Stopnie żeliwne złazowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-H-74086
- 2.2.6. Beton
Beton hydrotechniczny B-45 powinien odpowiadać wymaganiom PN-88B-06250.
- 2.2.7. Zaprawa cementowa
Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501
- 2.2.8. Podsypka
Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111

2.2.9. Środki izolacyjne – wodochronne

Jako środki izolacyjne – wodochronne należy stosować szybkowiązący środek uszczelniający (domieszka uszczelniająca W-8 zgodnie z PN-88B-06250).

2.2.10. Bloczki betonowe, cegła kanalizacyjna

Jako elementy budowlane do uzupełniania otworów likwidowanych kanałów bloczki z betonu B20 o wymiarach 38x12x24cm , na podmurówki cegła kanalizacyjna zgodnie z PN-B-12037

2.2.11. zbiorniki przepompowni ścieków

Zbiorniki betonowe z betonu klasy min. B45

2.2.12. Elementy wyposażenia obiektów przepompowni ścieków wg oferty dostawcy z zachowaniem wymogów w punkcie 1.3

2.3. Dokumentacja

Materiały stosowane do budowy sieci sanitarnej powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żuraw samochodowy (dźwig) do 6T,
- pompy, zestaw do odwadniania wykopów,
- urządzenia do wykonywania mikrotunelu poziomego,
- wibromłoty ,kafary do zapuszczenia ścianki szczelnej,
- koparki i koparko-ładowarki,
- samochody samowyładowcze
- wycinarki do asfaltu, rozścielarki, walce drogowe
- elektronarzędzia.
- Zgrzewarki do rur PE

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami SST, oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy 5 -10 T,
- ciągnik kołowy 29-37 kW.
- samochody i pompy do betonu,
- samochody samowyładowcze,
- samochody dostawcze.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami SST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

4.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

4.2. Transport kręgów, przepompowni

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Transport cegły kanalizacyjnej i bloczków betonowych

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.5. 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 granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

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

4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

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

4.8. Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

4.9. Składowanie

O ile producent nie określił innych warunków składowania rur i kształtek należy stosować się do poniższych instrukcji:

4.9.1. Rury z tworzyw sztucznych

- rury tworzywowe są dostarczane zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub w paczkach powlekanych folią,
- rury o większych średnicach nie zapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności,
- rury powinny być zmagazynowane na powierzchni poziomej warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się,
- rury tworzywowe kielichowe powinny być układane na przemian, końcówkami - kielichami,
- zarówno pierścienie uszczelniające, jak i manszety (złączki rurowe) oraz smar powinny być przechowywane w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu (promienie ultrafioletowe pogarszają ich wartości wytrzymałościowe),
- w czasie silnego mrozu korzystne jest przykryć wyżej omawiane materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem,
- rury powinny być rozładowane przy pomocy dźwigu, koparki lub widłaka w tym celu używamy pasów nośnych - w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych,
- taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych,
- przy podnoszeniu palet należy je podtrzymywać tak, by nie dopuścić do uderzenia o inne palety,
- nie należy palet lub skrzyń przesuwać na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów,
- obsługujący rozładunek nie powinny znajdować się pod unoszonym ładunkiem,
- palety układamy na utwardzonej ziemi tak, aby belki nośne palet nie zapadały się w gruncie,

- palety układamy w pewnej odległości od siebie tak, by nie utrudniać późniejszych manewrów tymi paletami,
- palety ustawiamy na równej powierzchni tak, by po przesunięciu taśm mocujących rury nie rozsunęły się.

4.10. Magazynowanie rur

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich uszkodzenie. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

4.11. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, 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 Inżyniera robót

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie poleceniami Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

5.2. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie i mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu przy prowadzeniu kanalizacji w pasie drogowym powinien być wywieziony przez Wykonawcę.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV - 1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,1 m. W przypadku studni rzędne dna wykopu należy ustalać indywidualnie.

5.2.1 Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami. Na obszarach oddalonych od dolin istniejących cieków warunki gruntowo-wodne są dogodnie dla posadowienia obiektów

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć na wyrównanym dnie wykopu i odpowiedniej warstwie podsypki o grubości 10-15 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

Zасыпkę wokół rury piaskiem, należy wykonywać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia 0,98.

5.2.2. Układanie przewodów na dnie wykopów

Opuszczanie i układanie przewodu 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. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Łączenie przewodów może być wykonane ręcznie i przy użyciu specjalnych urządzeń mechanicznych. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha oraz ułożenie uszczelki. Następnie, w celu zminimalizowania oporu należy wewnętrzną powierzchnię kielicha posmarować środkiem zalecanym przez producenta. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji projektowej.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju wg PN-81/B-0320. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntu o 0,20 m.

W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

5.3. Montaż rurociągów

5.3.1. Rury z PVC

Kanały grawitacyjne należy wykonać z rur z PVC jednorodnego klasy SN8 kN/m². Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż 8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie lub komorze. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy 0,2 m - 5 ‰,
- minimalna głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m.

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału. Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi.

5.3.2. Rury z PE

Stosować rury PE SDR 10 PN 10 wodociągowe łączone metodą zgrzewania doczołowego. Dopuszcza się łączenie za pomocą elektomuf.

5.3.3. Odgałęzienia

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- włączenie odgałęzienia do kanału powinno być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej,
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 10 ‰
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami.

W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki

5.3.4. Studzienki kanalizacyjne, studzienki rewizyjne na rurociągach ciśnieniowych.

Studzienki kanalizacyjne dla kanałów należy wykonać o średnicy 1,0 i 1,2 m z kręgów betonowych.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki rewizyjne na rurociągach ciśnieniowych lokalizować w odległościach wynikających z rozwiązań projektowych,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- w przypadku gdy studzienka rewizyjna znajduje się w bliskim sąsiedztwie istniejącego przewodu gazowego, przewód gazowy na odcinku po 1,5 m od osi studni należy zabezpieczyć rurą osłonową, dwudzielną wykonaną ze stali nierdzewnej.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8).

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową. Komin włazowy powinien być wykonany w studzienkach o głębokości przekraczającej 3,0 m z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy min 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej wąż żeliwny wg PN-H-74051.

Dno studzienki, komory należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć

przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Ze względu na bliskość przewodu gazowego 4 studnie w ul. Warmińskiej zaprojektowano jako niewłazowe, inspekcyjne typu Tegra 425 wykonane z tworzywa sztucznego z kinetą z PP i rurą trzonową PCV z przykryciem pokrywą żeliwną D400 na betonowym stożku odciążającym.

5.3.5. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki i komory zewnętrznie należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz dwukrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno.

5.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasyпка wstępna przewodów kanalizacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Materiał na obsypkę i zasyplikę wstępną przewodów powinien być zgodny z zapisami specyfikacji ST.

Grubość warstwy zasyпки wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. Zasyplikę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 200 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasyplikę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasyпки wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym. Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inżyniera kontraktu, można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

Obsypka i zasyпка wstępna powinny być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia równego, co najmniej 0,98 a w jezdniach 1.0

Po wykonaniu zasyпки wstępnej wykonać zasyplikę zasadniczą zgodnie z wymaganiami określonymi w ST. W przypadku braku możliwości stabilizacji podłoża konieczne może być jego wzmocnienie za pomocą dodatku cementu. Stosunek mieszaniny piasku z cementem w stosunku 10:1. W kosztach wyceny robót należy przewidzieć taką ewentualność.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych ST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi .

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Inżyniera.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar, jeśli Kontrakt będzie tego wymagał lub w innych okolicznościach określonych przez strony Kontraktu, prowadzony będzie wg poniższych wymagań:

Jednostką obmiarową jest metr [m] wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop,
- próby szczelności,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka
- PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
- PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
- PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
- PN-B-10729 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-C-89221 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

10.2. Inne dokumenty

- Katalog budownictwa
- KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – 2003 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV-1989 r. – Roboty ziemne.

Opracował: