

PROJEKT BUDOWY ZESPOŁU URZĄDZEŃ SPORTOWYCH PRZY GIMNAZJUM NR 16 W LUBLINIE  
ETAP 1  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

---

**PROJEKT BUDOWY ZESPOŁU URZĄDZEŃ SPORTOWYCH PRZY  
GIMNAZJUM NR 16 W LUBLINIE  
ETAP 1**

**ul. Poturzyńska 2 Lublin**  
działka nr obręb 4, arkusz 6 działka nr 1/2,31;

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji

**SIECI SANITARNE ZEWNĘTRZNE**

*mgr inż. Marek Młynarczyk*

**CPV 45214200-2**

BRONISZ ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU  
ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejówek  
tel. 022 783 37 16, NIP 521-168-20-68

SULEJÓWEK, WRZESIEŃ 2008 ROKU

---

BRONISZ ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU  
ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejówek, tel./fax (22) 783 37 16  
tel. 601 997 809 email: [pracownia@arturbronisz.com](mailto:pracownia@arturbronisz.com) [www.arturbronisz.com](http://www.arturbronisz.com)

## S.0 OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

### S.0.1. WSTĘP

#### 1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych sieci zewnętrznych związanych z robotami budowlanymi instalacji sanitarnych BUDOWA ZESPOŁU URZĄDZEŃ SPORTOWYCH PRZY GIMNAZJUM NR 16 W LUBLINIE.

#### 2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji sanitarnych stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

\* ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

\* ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne

- PN-B-10725:1997                   Wodociągi -- Przewody zewnętrzne -- Wymagania i badania  
PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.  
PN 92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-92/B-10729                   Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  
PN-EN 476:2001                 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.  
PN-EN 1401-1:1995           Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.  
PN-EN 1610:2002             Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  
PN-B-10736:1999             Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.  
PN-EN 752-1:2000           Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.  
PN-80/B-01800                 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.  
                                      Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.  
PN-74/B-24620                Lepik asfaltowy stosowany na zimno.  
PN-70/N/01270.01            Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.  
PN-70/N-01270.04            Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.  
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz.U. Nr. 120 , poz.1133/  
Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać

dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych

dokumentów:

- \* atest
- \* certyfikat
- \* aprobatę techniczną ITB
- \* certyfikat zgodności.

#### 3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

- \* S.0.           - Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych
- \* S.1.           - Sieć wodociągowa

- \* S.2. - Kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, sieć drenażowa, odwodnienie liniowe
- \* S.3. - Sieć gazowa
- \* S.4. - Zabezpieczenia antykorozyjne

#### 4. Definicje i pojęcia

Użyte w ST, wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

- **aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- **certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi
- **deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- **dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- **Dziennik Budowy** - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- **kanal ściekowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków gospodarczo-bytowych i przemysłowych;
- **Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- **Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- **polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
- **projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- **rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- **sieć kanalizacyjna deszczowa; kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych;
- **sieć kanalizacyjna sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych;
- **wylot ścieków** - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika;
- **uzbrojenie przewodów wodociągowych** - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej;

5. Specyfikacje techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.

6. Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi ST wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej.

7. Dokumentacja techniczna, dostarczana przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna

być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

#### **8. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:**

- a. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- b. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzone przez autora projektu.
- c. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości.

#### **S.0.2.MATERIAŁY**

1. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.
2. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury, tzw. odbiorowi, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach,
3. Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznego złokalizowania, zgnieceń i zniekształceń. Rury z polichlorku winylu i polietylenu można składować na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ , zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami.
4. Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości; wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m. Wymagania techniczne dla rur z innych materiałów lub rur dostarczonych w zwojach powinny być podane przez producenta.
5. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:
  - na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą
  - wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
  - przy ręcznym obracaniu pokręteł, zawieradło (grzybek lub zasuwa) swobodnie zmienia swoje położenie
  - armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia
  - uszczelnienie dławnic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.
6. Urządzenia sanitarne
  - \*urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowe i kamionkowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni szklawionych
  - \*urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowe i kamionkowe składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami
  - \*urządzenia sanitarne i urządzenia z tworzyw sztucznych, jak zbiorniki spłukujące, syfony itp., należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ .

#### **S.0.3.MONTAŻ PRZEWÓDÓW RUROWYCH**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
2. Dopuszcza się użycie rur kielichowych uszkodzonych na bosym końcu, po starannym obcięciu uszkodzeń; płaszczyzna cięcia powinna być prostopadła do osi rury. Zabezpieczenie miejsc uszkodzonych przez klejenie, lutowanie lub stosowanie opasek jest niedopuszczalne.
3. Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji,

sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.

4. Opuszczanie odcinków przewodów, zmontowanych lub zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi, do wykopów, kanałów lub podnoszenie na estakady oraz przesuwanie ich na podporach należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji.

5. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki z drewna lub innego materiału albo króćce z kołnierzem.

6. Przed zasypaniem przewodu ułożonego w ziemi należy sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem i przeprowadzić próby szczelności.

7. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić materiałem trwale plastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

8. Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu czynnika.

#### **S.0.4.POŁĄCZENIA RUR**

##### **S.0.4.1. Połączenia zgrzewane rur PE przy pomocy połączeń elektrooporowych**

1. Połączenie powinno być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia. Wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi wymaganiami ogólnymi.

2. Zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych – polega na zastosowaniu specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym; po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych; źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia; łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

##### **S.0.4.2. Połączenia kielichowe**

1. Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

2. Przy połączeniach kielichowych stosować jako uszczelnienie systemowe uszczelki gumowe.

#### **S.0.5.MONTAŻ ARMATURY**

1. Miejsca ustawienia armatury na sieci zewnętrznej powinny być oznakowane za pomocą tabliczek orientacyjnych umieszczonych trwale, np. na najbliższych położonych budynkach.

2. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

3. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg - niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

4. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

5. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

6. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

#### **S.0.6. ODBIORY ROBÓT**

#### **S.0.6.1. Odbiory międzyoperacyjne**

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.

2. Odbiory międzyoperacyjne przeprowadzać należy w stosunku do następujących rodzajów robót:  
wykopy wąskoprzestrzenne: głębokość i szerokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odsunięcie odkładu ziemi zabezpieczenie przejść itp.

studzienki rewizyjne i komory - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni wjazdowych i drabinek, odwodnienie.

3. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

#### **S.0.6.2. Odbiory częściowe**

1. W przypadku robót. tzw. "zanikających" (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi lub w kanale nieprzelazowym, przewody wewnętrzne kryte w bruzdach lub w kanałach podpodłogowych), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszymi ST.

2. Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3 % połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wykonanych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórznego wykonania wszystkich połączeń.

3. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

#### **S.0.6.3. Odbiór końcowy**

1. Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika: w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- 1) przedstawiciel dostawcy wody
- 2) przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię ciepłą z sieci miejskiej, osiedlowej lub zakładowej
- 3) przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników
- 4) przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli obowiązujące przepisy wymagają obecności przedstawicieli Dozoru Technicznego przy odbiorze).

2. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.

3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej

zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

4. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy i książkę obmiarów
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające"

- protokoły wykonanych prób i badań
  - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np.: zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
  - instrukcje obsługi.
5. Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych ST nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.
6. Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

## **S. 1. SIEĆ WODOCIĄGOWA**

### **S.1.1 WSTĘP**

#### **S.1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **budową sieci wodociągowej**.

#### **S.1.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **S.1.1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej rozdzielczej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studzienek,
- przekroczenia pod autostradą i drogami lokalnymi,
- kontrola jakości.

#### **S.1.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST

**S.1.1.4.1. Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**S.1.1.4.2. Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**S.1.1.4.3. Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**S.1.1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**S.1.1.4.5. Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą

**S.1.1.4.6. Rura przewiertowa lub przeciskowa** - rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu.

**S.1.1.4.7. Podpory ślizgowe** - podparcia wodociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**S.1.1.4.8. Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**S.1.1.4.9. Kompensatory** - armatura wbudowana w wodociąg, służąca do zabezpieczenia przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych, oraz mająca na celu zastosowanie przy montażu zasuw.

**S.1.1.4.10. Wodomierz** - przyrząd pomiarowy przeznaczony do samoczynnego pomiaru objętości wody, którego organ pomiarowy (wirnik, tłok) porusza się w wyniku działania naporu hydrodynamicznego przepływającej wody.

**S.1.1.4.11 Hydranty przeciwpożarowe** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**S.1.1.4.12 Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**S.1.1.4.13 Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**S.1.1.4.14 Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**S.1.1.4.15 Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**S.1.1.4.16 Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**S.1.1.4.17. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**S.1.1.4.18 Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**S.1.1.4.20 Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

#### **S.1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

### **S.1.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

**S.1.2.1. Rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) o ciśnieniu 1,0 MPa [4]** - łączone przez mufę elektrozłączy

**S.1.2.2. Rury ochronne** - stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 [49] zabezpieczone powłoką wykonaną fabrycznie z polietylenu lub ZO2 łączone przez spawanie na styk.

**S.1.2.3. Rury przewiertowe stalowe czarne** - wg PN-79/H-74244 [3] łączone przez spawanie na styk

#### **S.1.2.3.1. Płyty typu RACI**

#### **S.1.2.4. Uzbrojenie sieci rozdzielczej**

**S.1.2.4.1. Zasuwy żeliwne kołnierzowe** wg PN-83/M-74024/00 [31] DN 50 z obudową.

**S.1.2.4.2. Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej** wg PN-88/M-54906 [43].

**S.1.2.4.3. Kształtki ciśnieniowe z PE** - 10wg PN-70/C-89016 [25].

**S.1.2.4.5. Zawory kołnierzowe żeliwne DN-20 - 50** wg PN-85/M-74005 [40].

**S.1.2.4.6. Skrzynki uliczne do zasuw** - wg PN-85/M-74081 [44].

#### **S.1.2.5. Materiały izolacyjne.**

**S.1.2.5.1. Papa izolacyjna** - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415 [33].

**S.1.2.5.2. Lepik asfaltowy na zimno** wg PN-74/B-24622 [34] - należy stosować do robót izolacyjnych.

**S.1.2.5.3. Roztwór asfaltowy do gruntowania** - powinien odpowiadać wymaganiom PN-74/B-24622 [35].

**S.1.2.5.4. Kity olejowy OLKIT "R" i poliestrowy** wg BN-85/6753-02 [36] - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelnienia przejść rur przez ściany studzienek wodociągowych w gruntach suchych.

**S.1.2.5.5. Rękawy termokurczliwe** - do izolacji złączy spawanych.

**S.1.2.5.6. Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne** - z paskiem aluminiowym [55] dla sieci wodociągowych.

#### **S.1.2.6. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

##### **S.1.2.6.1. Rury PE**



Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

#### **S.1.2.6.2. Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

#### **S.1.2.6.3. Inne materiały**

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz włazy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Kręgi i pokrywy nastudzienne należy składować w pozycji wbudowania. Kruszywo t.j. pospółkę i piasek należy składować w przyzmacz zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

#### **S.1.2.7. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

#### **S.1.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .

##### **S.1.3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyladowcze,
- koparki.

##### **S.1.3.2.** Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki,
- urządzenia mechaniczne do cięcia stali,
- spawarki gazowe lub elektryczne,
- wibratory,
- zgrzewarki,
- urządzenie do przewiertu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

#### **S.1.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5<sup>o</sup> do +30<sup>o</sup>C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Włazy, przykrywy, kręgi żelbetowe należy przewozić w pozycji wbudowania.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany jej składu oraz zanieczyszczeniu mieszanki.

### **S.1.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

#### **S.1.5.1. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

#### **S.1.5.2. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi wodociągu sieci rozdzielczej przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **S.1.5.3. Roboty ziemne wraz z odwodnieniem wykopów**

Wykop pod wodociąg należy wykonywać ręcznie, o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami zgodnie z BN-83/8836-02 [9] i PN-68/B-06050 [8].

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 [9] przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelnina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszczach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory,.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Wykopy obiektowe pod komory wodociągowe należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie. W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

Odwodnienie wykopów pod kanały:

- odwodnienie wspomagające za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych w grunt,
- odwodnienie podstawowe za pomocą drenażu układanego w warstwie podsypki odwadniającej żwirowej.

#### **S.1.5.4. Podsypka**

Dla sieci wodociągowej rozdzielczej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym. Dla wodociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub gysu z ułożeniem drenażu DN 50 do 80, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

#### **S.1.5.5. Roboty montażowe**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725 [1]. Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub na złączki zaciskowe. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **S.1.5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu**

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu. Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-B-10715 [1] należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania  $h_z$ . Dla głębokości przemarzania  $h_z = 1,20$ , głębokość przykrycia  $h$  wynosi: 1,60 m. Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy zasuw znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

##### **S.1.5.5.2. Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych ochronnych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

##### **S.1.5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

##### **S.1.5.5.4. Układanie rur**

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną, lub za pomocą łączników. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),

- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

#### **S.1.5.5.5. Studzienki wodociągowe**

Studzienki wodociągowe należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [16].

#### **S.1.5.5.6. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury.**

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur PE.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej. Studzienki wodociągowe należy obsypać gruntem bezokruchowym lub piaskiem. Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

#### **S.1.5.5.7. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **S.1.5.5.8. Podłączenie do istniejącej sieci**

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

#### **S1.5.6. Ochrona przed korozją**

Zasuwy, kompensatory oraz stopnie złączowe należy zabezpieczyć przez wykonanie powłok z lakieru asfaltowego.

#### **S.1.5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych  $\varnothing$  50 mm i do nich przymocować tabliczki.

#### **S.1.6. Roboty demontażowe**

Demontaż istniejącej instalacji obejmujący rury żeliwne. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składnicy lub na legalne składowisko (uzgodnione z Inwestorem).

### **S.1.7. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

#### **S.1.7.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

#### **S.1.7.2. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **S.1.7.3. Badanie wykonania wykopów**

##### **S.1.7.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**S.1.7.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

##### **S.1.7.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do  $1^{\circ}$  i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

**S.1.7.3.4. 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 Projektowej.

**S.1.7.3.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

##### **S.1.7.3.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania 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.

#### **S.1.7.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

##### **S.1.7.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

##### **S.1.7.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu łąw celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łątą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

#### **S.1.7.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

##### **S.1.7.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

##### **S.1.7.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na łąwach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

##### **S.1.7.6.3. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.

##### **S.1.7.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

##### **S.1.7.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

##### **S.1.7.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

##### **S.1.7.6.7. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw,;
- zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

##### **S.1.7.6.8. Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia rur stalowych ochronnych przed korozją, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne:

- izolację powierzchniową rury i złączy należy wyrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale do całej powierzchni,
- należy skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów z dokładnością do 1 cm.

#### **S.1.7.7. Badania w zakresie obiektów na przewodzie**

##### **S.1.7.7.1. Badania wykonania studzienek wodociągowych** polegają na:

- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu lokalizacji studzienek wodociągowych,
- badaniu podłoża pod studzienki,
- badaniu izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej,
- sprawdzeniu przejść rurociągów przez ściany studzienek,
- sprawdzeniu montażu przewodów i armatury,
- sprawdzeniu włączów i stopni,
- sprawdzeniu otworów montażowych i wentylacyjnych,
- badaniu zabezpieczenia przed korozją przewodów i armatury,
- sprawdzeniu gładkości stropów i ścian oraz ich pomalowania,
- sprawdzeniu spadku dna studzienki.

##### **S.1.7.7.2. Badania zabezpieczenia studzienek przed korozją**

Przeprowadza się je po próbie szczelności przewodu przy czym:

- izolację powierzchniową studzienek należy wyrywkowo opukać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
- należy sprawdzić styki izolacji i zmierzyć szerokość zakładów,

- przy stosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek, należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm.

#### **S.1.7.7.3. Badanie wykonania bloków oporowych**

Badanie przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

#### **S.1.7.8. Badania w zakresie szczelności przewodu**

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody  $V_w$  obliczony wg PN-B-10715 [1] nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

**S.1.7.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną** zgodnie z PN-B-10715 [1]. Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

#### **S.1.7.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu**

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa, ciśnienie robocze = 0,6 MPa.

#### **S.1.7.8.3. Opis badań**

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem. Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory. Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

#### **S.1.7.9. Próba szczelności przewodu**

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali. W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min. Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

#### **S.1.7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m wodociągu każdej średnicy.

#### **S.1.9. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

#### **S.1.9.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### **S.1.9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

#### **S.1.9.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

##### **S.1.9.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

##### **S.1.9.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

#### **S.1.10. Podstawa płatności**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci wodociągowej rozdzielczej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie przewiertu pod nasypem autostrady,
- wykonanie studzienek wodociągowych,
- ułożenie rur ochronnych
- ułożenie rur wodociągowych,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.



### S.1.11. Przepisy związane

#### S.1.11.1. Normy

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| [1] PN-B-107151       | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania   |
| [2] PN-91/B-10728     | Studzienki wodociągowe.   |
| [3] PN-79/H-74244     | Rury stalowe ze szwem przewodowe.   |
| [4] BN-74/6366-03     | Rury polichloru winylu PVC ciśnieniowe. Wymiary.  |
| [5] BN-74/6366-04     | Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.  |
| [6] PN-89/M-74301     | Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6 Mpa. |
| [7] PN-85/B-01700     | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.                              |
| [8] PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                        |
| [9] BN-83/8836-02     | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                     |
| [10] BN-62/8738-03    | Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.  |
| [11] PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| [12] PN-90/B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| [13] PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| [14] PN-86/B-01300    | Cementy. Terminy i określenia.  |
| [15] PN-88/B-30030    | Cement. Klasyfikacja.   |
| [16] PN-88/B-30005    | Cement hutniczy.  |
| [17] PN-79/B-06711    | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.   |
| [18] PN-87/B-01060    | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.                                |
| [19] PN-87/B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.   |
| [20] PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| [21] PN-88/B-30000    | Cement portlandzki.   |
| [22] PN-86/B-01802    | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.        |
| [23] PN-80/B-01800    | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia. |
| [24] PN-70/C-89015    | Rury polietylenowe. Metody badań.   |
| [25] PN-70/C-89016    | Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.                                    |
| [26] BN-86/8971-08    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.  |
| [27] PN-64/H-74086    | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  |
| [28] PN-89/H-02650    | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.  |
| [29] PN-83/H-02651    | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.   |
| [30] PN-83/M-74024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.                            |
| [31] PN-83/M-74024/03 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.                    |
| [32] PN-93/C-89218    | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.  |
| [33] PN-90/B-04615    | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.   |
| [34] PN-74/B-24620    | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| [35] PN-74/B-24622    | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| [36] BN-85/6753-02    | Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.   |
| [37] BN-87/6755-06    | Welon z włókien szklanych.  |
| [38] BN-77/5213-04    | Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.  |
| [39] PN-89/M-74091    | Armatura przemysłowa Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.                                     |

- [40] PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzone na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
- [41] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa.  
Ogólne wymagania i badania.
- [42] PN-88/M-54900 Wodomierze. Terminologia.
- [43] PN-88/M-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej.
- [44] PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- [45] PN-88/M-54908 Wodomierze sprzężone.
- [46] BN-91/M.-54910 Wodociągi.  
Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych.
- [47] BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie.  
Bloki oporowe.  
Wymiary i warunki stosowania.
- [48] BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie.  
Bloki oporowe prefabrykowane.  
Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [49] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu.
- [50] PN-H-74051/-2:1994 Włazy kanałowe klasy B125, C250.

**Uwaga!** *Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **S.2. KANALIZACJA SANITARNA, DESZCZOWA, SIĘĆ DRENAŻOWA, ODWODNIENIE LINIOWE**

### **S.2.1. Wstęp**

#### **S.2.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **S.2.1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy kanalizacji deszczowej z przyłączami oraz kanalizacji sanitarnej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studni, wpustów i wylotów,
- ochrona przed korozją,
- odwodnienie liniowe

#### **S.2.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami

**S.2.1.4.1. Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**S.2.1.4.2. Kanał otwarty** - kanał którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.

**S.2.1.4.3. Kanał zamknięty** - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

**S.2.1.4.4. Przykanalik** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków z budynku do kanalizacji sanitarnej.

**S.2.1.4.5. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**S.2.1.4.6. Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w

planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**S.2.1.4.7. Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

**S.2.1.4.8. Studzienka kołowa** - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

**S.2.1.4.9. Studzienka prostokątna** - studzienka z komorą roboczą w kształcie prostokąta.

**S.2.1.4.10. Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**S.2.1.4.11. Kinetą** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**S.2.1.4.12. Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**S.2.1.4.13. Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**S.2.1.4.14. Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

**S.2.1.4.15. Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**S.2.1.4.16. Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

### **S.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **S.2.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

#### **S.2.2.1. Rury kanalizacyjne**

**S.2.2.1.1. Rury kanalizacyjne PVC kielichowe typu ciężkiego S wg PN-74/C-89200** o złączach uszczelnionych uszczelką gumową na wcisk.

#### **S.2.2.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych**

Studzienki kanalizacyjne, należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729

#### **S.2.2.2.3. Beton hydrotechniczny**

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-03

#### **S.2.2.2.4. Beton zwykły**

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału powinien odpowiadać PN-88/B-06250

#### **S.2.2.2.5. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy służą do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501

#### **S.2.2.2.6. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250

#### **S.2.2.2.7. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711

#### **S.2.2.2.8. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712

#### **S.2.2.2.9 Cement portlandzki 25 lub 35**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-88/B-30000

#### **S.2.2.2.10. Kręgi żelbetowe**

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08

#### **S.2.2.2.11. Włazy kanałowe** powinny odpowiadać wg PN-H-74051:1994

- typ lekki A wg PN-H-74051-1:1994

- typ ciężki B, C, D, wg PN-H-74051-2:1994

#### **S.2.2.2.12. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe**

Płyty żelbetowe nastudzienne powinny odpowiadać KB4-4.12.1.

#### **S.2.2.2.13. Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086

### **S.2.2.2. Studzienki kanalizacyjne z polipropylenu**

Dobór elementów studzienek uzależniony jest od wybranego typu studzienek.

### **S.2.2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100  
Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100

#### **S.2.2.4. Materiały izolacyjne**

**S.2.2.4.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne** - powinny odpowiadać BN-85/6753-02

**S.2.2.4.2. Lepik asfaltowy** wg PN-74/B-26640

**S.2.2.4.3. Papa izolacyjna** - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

#### **S2.2.5. Składowanie materiałów na placu budowy**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równoległe przy stykających się wzajemnie kielichach. W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Rury PVC, PP i żeliwne należy składować pod zadaszeniem. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacz. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

#### **S.2.2.6. Odbiór materiałów na budowie**

- 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 Inżyniera robót.

#### **S.2.3. Sprzęt**

**S.2.3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, ubijaki i zagęszczarki mechaniczne,
- samochody samowyładowcze.

**S.2.3.2.** Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

#### **S.2.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-U.00.00.00.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej .Pierwszą

warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów. Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ B-D mogą być przewożone luzem. Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia. Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C.

### **S.2.5. Wykonanie robót**

#### **S.2.5.1. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji sanitarnej. W granicach terenu budowy kanału Wykonawca założy stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

#### **S.2.5.2. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
  - Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej autostrady, 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 służby geodezyjne Wykonawcy.
    - Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
    - W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
    - Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią, z przeznaczeniem do odwozu na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **S.2.5.3. Roboty ziemne wraz z odwodnieniem wykopów**

Wykop pod kanał należy wykonywać ręcznie, lub mechanicznie.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 [15] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Wykop należy prowadzić od odbiornika. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,

- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Odwodnienie wykopów pod kanały:

- odwodnienie wspomagające za pomocą igłofiltrów wplukiwanych w grunt,
- odwodnienie podstawowe za pomocą drenażu układanego w warstwie podsypki odwadniającej żwirowej.

#### **S.2.5.4. Podsypka i drenaż**

Dla kanału sanitarnego budowanego w gruncie suchym, o podłożu niepiaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie.

Dla kanału budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub grysu grubości 20 cm z ułożeniem drenażu - fi 50 do 80 mm, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych fi 500 mm, w odległości co 50 m. Woda ze studzienek zbiorczych zostanie odpompowana i odprowadzona poza zakres robót.

Drenaż - podsypka i obsypka filtracyjna ze żwiru lub pospółki w gotowym suchym wykopie z przygotowaniem kruszywa (podsypka gr.20cm i obsypka gr.30cm)

#### **S.2.5.5. Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **S.2.5.5.1. Głębokość ułożenia kanału**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN-92/B-10735 [15]. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0,10 m.

##### **S.2.5.5.2. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

##### **S.2.5.5.3. Układanie rur**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur 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 piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże podsypką z piasku lub żwiru dobrze zagęszczonego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. progiem drewnianym.

#### **S.2.5.5.4. Połączenia rur kanalizacyjnych**

Połączenie rur PVC kielichowych uszczelką gumową na wcisk.

#### **S.2.5.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [16].

##### **S.2.5.6.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych**

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału.

Ponadto powinny być spełnione następujące warunki:

- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki,
- studzienka nie powinna znajdować się pod krawężnikiem.

Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinna być nie mniejsza niż 1,0 m.

##### **S.2.5.6.2. Stateczność i wytrzymałość**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

##### **S.2.5.6.3. Wymiary studzienek**

Dla studzienek kołowych należy stosować minimalne wymiary studzienek zgodnie z załączoną tabelą.

Średnica przewodu odprowadzającego m	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki, m		
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej	kaskadowej (spadowej)
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25	1,20	1,20	1,20
0,30	1,20	1,20	1,20
0,40	1,20	1,40	1,20
0,50	1,40	1,40	1,40
0,60	1,40	1,40	1,40
0,80	1,60	1,60	1,60

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

##### **S.2.5.6.4. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 [14] wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08 [1].

Studzienki należy wykonać o konstrukcji tradycyjnej monolityczno - prefabrykowanej.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm, następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku i dno grubości 25 cm z betonu B-20 hydrotechnicznego. Ściany studzienek do wysokości 0,30 m ponad górną powierzchnię

kanalu należy wykonać z betonu B-20 hydrotechnicznego. W dnie studzienki należy wykształcić kinetę z betonu B-15 hydrotechnicznego. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Spadek spocznika kinety powinien wynosić 5%. Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę przykrywową i właz kanałowy. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy wypełnić zaprawą cementową kl.80. Osadzenie włazów i stopni włazowych należy wykonać również na zaprawie cementowej klasy 80. Odstęp stopni włazowych co 30 cm. Przejście rur PVC przez ściany studzienek należy uszczelnić kitem poliestrowym białym. Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych izoplastem "B" lub 2 x papa na lepiku. Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko. Kominy włazowe studzienek o głębokości powyżej 3,0 m powinny być wykonane z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 0,80 m. Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-2:1994 [5] [D400, B125]. W innych przypadkach zaleca się stosowanie włazów typu lekkiego wg PN-H-74051-1 [4]. Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

#### **S.2.5.6.5. Odwodnienie liniowe**

Korytka z polimerobetonu, skrzynki odpływowe z koszem osadczym z pokrywą polimerobetonową

#### **S.2.5.7. Zasypanie wykopu**

##### **S.2.5.7.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypania należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej. w/w warunki należy zastosować przy zasypaniu studzienek, komór i wylotów. Kanały z rur PVC należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

##### **S.2.5.7.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

##### **S.2.5.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu**

Jednocześnie z zasypaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuję się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### **S.2.5.8. Ochrona przed korozją**

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych oraz wylotów należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie zjazdowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

#### **S.2.6. Roboty demontażowe i zamulenie istniejącego rurociągu**

Demontaż istniejącej instalacji obejmujący rury betonowe kanalizacji sanitarnej i deszczowej, studnie kanalizacyjne, wpusty wykonywany będzie bez odzysku materiałów. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowicy lub na legalne składowisko (uzgodnione z Inwestorem).

Zamulenie piaskiem istniejącego kanału przeznaczonego do likwidacji.

#### **S.2.7. Kontrola jakości robót**



#### **S.2.7.1. Badanie materiałów**

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

#### **S.2.7.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

#### **S.2.7.3. Badanie wykonania wykopów**

##### **S.2.7.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**S.2.7.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

##### **S.2.7.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1<sup>o</sup> i porównanie z Dokumentacją,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

**S.2.7.3.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

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

**S.2.7.3.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

##### **S.2.7.3.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania 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.

##### **S.2.7.3.7. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji. Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

#### **S.2.7.4. 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 w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **S.2.7.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

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

#### **S.2.7.6. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

##### **S.2.7.6.1. 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.

##### **S.2.7.6.2. 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 nieprzełazowego.

##### **S.2.7.6.3. 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.

##### **S.2.7.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego 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.

##### **S.2.7.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

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

##### **S.2.7.6.6. 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 wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina włazowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

##### **S.2.7.7. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

##### **S.2.7.8. Badanie szczelności odcinka przewodu**

##### **S.2.7.8.1. 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 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na

wysokości 0,5 m 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  $V_w$   $m^3$

#### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m 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 1 mm. 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 1 mm. 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.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej wyżej wynosi:

$t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dla przewodu z rur i prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienek o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczonego, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w2}$  nie może przekroczyć wielkości  $0,04 dm^3$  na  $m^2$  powierzchni wewnętrznej przewodu w ciągu jednej godziny próby. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody lub ścieków w studziencie wyżej położonej przyjmuje się co najmniej 8 h.

c) Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0,3 dm^3$  na  $m^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby.

Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8 h.

d) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \cdot t \quad \text{w } dm^3$$

- dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:

- $F_S$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napelnienia w  $m^2$ ,  
 $F_T$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,  
 $t$  - czas trwania próby  $t = 8$  h.

#### **S.2.7.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację**

##### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  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. Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_S$ .

Pomiar 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 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_S$  i  $H_Z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  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 czas 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 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_Z$  do 1 cm i  $h_S$  do 5 mm.

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 napelnieniu  $h_S$  w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \cdot t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001  $m^3$ .

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

##### Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_W$   $dm^3$  przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów  $V_W = (0,04 F_T + 0,3 F_S) \cdot t$  w  $dm^3$

- wykonanych monolitycznie  $V_W = 0,04 (F_T + F_S) \cdot t$  w  $dm^3$

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

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

#### **S.2.7.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetonowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0,50 m. Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu zagęszczenia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

### **S.2.8. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji sanitarnej jest 1 m rury każdego typu i średnicy.

### **S.2.9. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót .

#### **S.2.9.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie: zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno – wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### **S.2.9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.1.)
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

#### **S.2.9.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

##### **S.2.9.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

##### **S.2.9.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

### **S.2.10. Podstawa płatności**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji sanitarnej.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robot obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacji deszczowej,

- wykonanie studni kanalizacyjnych, wpustów deszczowych i wylotów,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

## **S.2.11. Przepisy związane**

### **S.2.11.1. Normy**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| [1] BN-86/8971-08        | Prefabrykaty budowlane z betonu.<br>Kręgi betonowe i żelbetowe.  |
| [2] PN-64/H-74086        | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.   |
| [3] PN-H-74051:1994      | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| [4] PN-H-74051-1:1994    | Włazy kanałowe. Klasa A.   |
| [5] PN-87/H-74051-2:1994 | Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.   |
| [6] PN-53/B-06584        | Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.  |
| [7] PN-92/B-10735        | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne.<br>Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| [8] PN-92/B-10729        | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.   |
| [9] PN-87/B-010700       | Sieć kanalizacyjna zewnętrzna.<br>Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.  |
| [10] PN-93/H-74124       | Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych<br>montowane w nawierzchniach użytkowanych przez<br>pojazdy i pieszych.<br>Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie. |
| [11] PN-85/B-01700       | Wodociągi i kanalizacje.   |
| [12] PN-68/B-06050       | Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.<br>Roboty ziemne budowlane.<br>Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy<br>odbiorze.                            |
| [13] BN-83/8836-02       | Przewody podziemne. Roboty ziemne.<br>Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| [14] BN-62/8738-03       | Beton hydrotechniczny. Składniki betonu.<br>Wymagania techniczne.  |
| [15] PN-88/B-06250       | Beton zwykły.  |
| [16] PN-90/B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.  |
| [17] PN-88/B-32250       | Materiały budowlane.<br>Woda do betonów i zapraw.  |
| [18] PN-86/B-01300       | Cementy. Terminy i określenia.   |
| [19] PN-88/B-30030       | Cement. Klasyfikacja.  |
| [20] PN-88/B-30005       | hutniczy.  |
| [21] PN-79/B-06711       | Kruszywa mineralne.  |
| [22] PN-87/B-01100       | Piaski do zapraw budowlanych.<br>Kruszywa mineralne.<br>Kruszywa skalne.<br>Podział, nazwy i określenia.   |
| [23] PN-86/B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| [24] PN-88/B-30000       | Cement portlandzki   |
| [25] PN-86/B-01802       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.<br>betonowe i żelbetowe.<br>Nazwy i określenia.   |
| [26] PN-80/B-01800       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.<br>Konstrukcje betonowe i żelbetowe.<br>Klasyfikacja i określenia.  |
| [27] PN-74/C-89200       | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.  |

[28] BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
[29] BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[30] PN-76/B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie.
[31] PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[32] PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[33] PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[34] PN-76/B-12037	Cegła kanalizacyjna.

### **S. 3. SIEĆ GAZOWA**

#### **S.3.1 WSTĘP**

##### **S.3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **budową sieci gazowej**.

##### **S.3.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### **S.3.1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci gazowej rozdzielczej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- przekroczenia pod autostradą i drogami lokalnymi,
- kontrola jakości.

##### **S.3.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST

**S.3.1.4.1. Gazociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w gaz.

**S.3.1.4.2. Sieć gazowa miejska** - sieć gazowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w gaz.

**S.3.1.4.3. Przewód gazociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania gazu odbiorcom.

**S.3.1.4.4. Przewód gazowy rozdzielczy** - przewód gazowy doprowadzający gaz od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**S.3.1.4.5. Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia gazociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą

**S.3.1.4.6. Rura przewiertowa lub przeciskowa** - rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu.

**S.3.1.4.7. Podpory ślizgowe** - podparcia gazociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**S.3.1.4.8. Zasuwy** - armatura wbudowana w gazociąg służąca do zamknięcia dopływu gazu dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka gazociągu.

**S.3.1.4.9. Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**S.3.1.4.10. Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**S.3.1.4.11. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**S.3.1.4.12. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**S.3.1.4.13. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**S.3.1.4.14. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**S.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

**S.3.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

**S.3.2.1. Rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) o ciśnieniu 1,0 MPa [4]** - łączone przez mufę elektroizolacyjną

**S.3.2.2. Rury ochronne** - stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 [49] zabezpieczone powłoką wykonaną fabrycznie z polietylenu lub ZO2 łączone przez spawanie na styk.

**S.3.2.3. Rury przewiertowe stalowe czarne** - wg PN-79/H-74244 [3] łączone przez spawanie na styk

**S.3.2.3.1. Płyty typu RACI**

**S.3.2.4. Uzbrojenie sieci rozdzielczej**

**S.3.2.5. Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne** - dla sieci gazowych.

**S.3.2.6. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

**S.3.2.6.1. Rury PE**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

**S.3.2.6.2. Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

**S.3.2.6.3. Inne materiały**

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz włazy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Kręgi i pokrywy nastudzienne należy składować w pozycji wbudowania. Kruszywo t.j. pospółkę i piasek należy składować w przyzmacz zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

**S.3.2.7. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

**S.3.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .

**S.3.3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki.

**S.3.3.2.** Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,



- betoniarki,
- urządzenia mechaniczne do cięcia stali,
- spawarki gazowe lub elektryczne,
- wibratory,
- zgrzewarki,
- urządzenie do przewiertu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

### **S.3.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Włazy, przykrywy, kregi żelbetowe należy przewozić w pozycji wbudowania.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany jej składu oraz zanieczyszczeniu mieszanki.

### **S.3.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

#### **S.3.5.1. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci gazowej.

#### **S.3.5.2. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy sieci gazowej rozdzielczej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi gazociągu sieci rozdzielczej przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.
- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **S.3.5.3. Roboty ziemne wraz z odwodnieniem wykopów**

Wykop pod gazociąg należy wykonywać ręcznie, o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpmi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 [9] przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszczach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci gazowej. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory,.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Odwodnienie wykopów pod kanały:

- odwodnienie wspomagające za pomocą igłofiltrów wplukiwanych w grunt,
- odwodnienie podstawowe za pomocą drenażu układanego w warstwie podsypki odwadniającej żwirowej.

#### **S.3.5.4. Podsypka**

Dla sieci gazowej rozdzielczej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym. Dla gazociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub grysu z ułożeniem drenażu DN 50 do 80, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

#### **S.3.5.5. Roboty montażowe**

Przewody gazowe należy układać na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód gazociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub na złączki zaciskowe. Przy układaniu gazociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **S.3.5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu**

Głębokość ułożenia gazociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

##### **S.3.5.5.2. Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych ochronnych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

##### **S.3.5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

##### **S.3.5.5.4. Układanie rur**

Przy układaniu rur należy postępować się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego gazociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie

doczołowe zgrzewarką elektryczną, lub za pomocą łączników. W miejscach załamania trasy gazociągu należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce gazociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu gazociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

**S.3.5.5.6. Zasypanie gazociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury.**

Zasypanie gazociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur PE.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po gazociągu na odcinku strefy niebezpiecznej. Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla gazociągu z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

**S.3.5.5.7. Zasypanie gazociągu do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

**S.3.5.5.8. Podłączenie do istniejącej sieci**

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci gazowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego gazociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci gazociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia gazociągu był jak najkrótszy.

**S.3.5.6. Ochrona przed korozją**

Zasuwy, kompensatory oraz stopnie złazowe należy zabezpieczyć przez wykonanie powłok z lakieru asfaltowego.

#### **S.3.5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych  $\varnothing$  50 mm i do nich przymocować tabliczki.

#### **S.3.6. Roboty demontażowe**

Demontaż istniejącej instalacji obejmujący rury polietylenowe. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowiska lub na legalne składowisko (uzgodnione z Inwestorem).

#### **S.3.7. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

##### **S.3.7.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

##### **S.3.7.2. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

##### **S.3.7.3. Badanie wykonania wykopów**

###### **S.3.7.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**S.3.7.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

###### **S.3.7.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do  $1^{\circ}$  i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

**S.3.7.3.4. 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 Projektowej.

**S.3.7.3.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

###### **S.3.7.3.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania 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.

##### **S.3.7.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwki oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwki oraz dla przewodu co 50 m.

#### **S.3.7.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

#### **S.3.7.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu łąw celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łąwą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

### **S.3.7.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

#### **S.3.7.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

#### **S.3.7.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na łąwach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

#### **S.3.7.6.3. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąwy niwelacyjnej i niwelatora.

#### **S.3.7.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

#### **S.3.7.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **S.3.7.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

#### **S.3.7.6.7. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwki,
- zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypki,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

#### **S.3.7.6.8. Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia rur stalowych ochronnych przed korozją, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne:

- izolację powierzchniową rury i złączy należy wrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale do całej powierzchni,
- należy skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów z dokładnością do 1 cm.

#### **S.3.7.8. Badania w zakresie szczelności przewodu**

#### **S.3.7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci gazowej jest 1 m gazociągu każdej średnicy.

### **S.3.9. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

#### **S.3.9.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci gazowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie

budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.

- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy gazociągu.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### **S.3.9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych ,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### **S.3.9.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

#### **S.3.9.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### **S.3.9.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

### **S.3.10. Podstawa płatności**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci gazowej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie przewiertu pod nasypem autostrady,
- ułożenie rur ochronnych
- ułożenie rur gazociągowych,
- wykonanie próby szczelności gazociągu,
- podłączenie do istniejącej sieci gazowej,
- zasypianie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **S.4.ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

### **S.4.1.WSTĘP**

1. Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych, zbiorników, wymienników i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.
2. Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie lub bitumiczne elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej, ułożonych w gruncie.
3. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### **S.4.2.PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA**

1. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.
2. Powierzchnie należy przygotować, przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.
3. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany " grunt" należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.
4. Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.
5. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetyleny lub czterochloroetyleny). Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym.
6. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

### **S.4.3.WARUNKI PROWADZENIA PRAC MALARSKICH**

1. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
2. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
3. Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40°C.
4. Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa.
5. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.
6. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.
7. Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.
8. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.
9. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.
10. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

### **S.4.4.BADANIA**

#### **1. Oceny przygotowania powierzchni:**

1. ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem,
2. stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300 mm od

- badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W,
3. chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,
  4. po oczyszczeniu za pomocą szrotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca ze względu na przyczepność powłoki malarskiej.

#### **2. Ocena pokrycia malarskiego.**

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłoce.
- 

#### **S.4.5. ODBIORY ROBÓT**

Odbiory końcowe:

1. Odbiory końcowe przeprowadza się po całkowitym zakończeniu zabezpieczeń antykorozyjnych, ich wyschnięciu i wysezonowaniu. Polegają one na ocenie jakości wykonanego zabezpieczenia.
2. Podczas odbioru końcowego należy ocenić:
  - wygląd zewnętrzny zabezpieczenia,
  - grubość powłok,
  - szczelność powłok malarskich,
  - przyczepność.
3. Odbiór powłok malarskich należy potwierdzić protokołem.

Opracował:  
mgr inż. Agnieszka Butler

