

INWESTOR: IRENA DOROPOWICZ, OS. NA STOKU 52A/10, 25-437 KIELCE

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: BIURO PROJEKTÓW „AB INSTAL” AGNIESZKA BANAS  
OS. NA STOKU 22/16, 25-437 KIELCE

ZADANIE: **BUDOWA ODCINKA SIECI WODOCIĄGOWEJ  
ZLOKALIZOWANEJ W DZIAŁCE NR EWID. 479/2  
W MIEJSCOWOŚCI KAJETANÓW, GMINA ZAGNAŃSK**

Stadium dokumentacji: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH ST-01**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Data
Opracowała	mgr inż. AGNIESZKA BANAS	IS	11.2023

mgr inż. Agnieszka Banas  
Up. Podpis K/0066/POOS/06  
do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
wzrosty, wodociągowych i kanalizacyjnych

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):

**BIURO PROJEKTÓW  
„AB INSTAL”  
Agnieszka Banas**  
25-437 Kielce, os. Na Stoku 22/16  
tel. 880 122 006  
NIP 959-067-37-55, Reg. 260613876

- 45.11.12.00 [Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne](#)
- 45.23.11.00-6 [Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów](#)
- 45.23.13.00-8 [Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków](#)
- 45.23.11.10-9 [Układanie rurociągów](#)
- 45.23.31.20-6 [Rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowej](#)

Kielce, listopad 2023 r.

EGZEMPLARZ NR 1

## SPIS TREŚCI

- 1.0. Wstęp
- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 2.0. Materiały
  - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
    - 2.1.1. Źródło uzyskania materiałów
    - 2.1.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
    - 2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów
    - 2.1.4. Rodzaje zastosowanych materiałów
      - 2.1.4.1. Rury i kształtki wodociągowe
      - 2.1.4.2. Zasuwy i trójniki
      - 2.1.4.3. Hydranty przeciwpożarowe
      - 2.1.4.4. Bloki oporowe
  - 2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów
    - 2.2.1. Rury i kształtki wodociągowe
    - 2.2.2. Armatura
    - 2.2.3. Kruszywo
  - 2.3. Odbudowa nawierzchni
  - 2.4. Próby szczelności i dezynfekcja
  - 2.5. Beton
  - 2.6. Zaprawa cementowa
3. Sprzęt
  - 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
  - 3.2. Sprzęt do wykonywania sieci wodociągowej
4. Transport
  - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
    - 4.1.1. Transport rur
    - 4.1.2. Transport armatury
    - 4.1.3. Transport mieszanki betonowej
    - 4.1.4. Transport kruszyw
    - 4.1.5. Transport cementu i jego przechowywanie
5. Wykonanie robót
  - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
  - 5.2. Roboty przygotowawcze
  - 5.3. Roboty ziemne
  - 5.4. Przygotowanie podłoża
  - 5.5. Roboty montażowe
    - 5.5.1. Wodociąg
    - 5.5.2. Uzbrojenie wodociągu i armatura
  - 5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie
  - 5.7. Odwodnienie wykopów
  - 5.8. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy
  - 5.9. Oznakowanie przewodu wodociągowego
- 6.0. Kontrola jakości robót
  - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
  - 6.2. Kontrola, pomiary i badania

- 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania
- 6.2.4. Certyfikaty i deklaracje
- 7. Obmiar robót
- 8. Odbiór robót
  - 8.1. Rodzaje odbiorów robót
  - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
  - 8.3. Odbiór częściowy (jeśli przewiduje umowa)
  - 8.4. Odbiór końcowy robót
    - 8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót
    - 8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego
  - 8.5. Odbiór pogwarancyjny
- 9. Podstawa płatności
  - 9.1. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu
- 10.0. Przepisy związane

## 1.0. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową odcinka sieci wodociągowej zlokalizowanej w działce nr ewid. 479/2 w miejscowości Kajetanów, gmina Zagnańsk.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- wodociąg o średnicy 125 mm PVC-U i łącznej długości L = 27,00 mb;
- podejście pod hydrant p.poż. DN 80 mm żel. i łącznej długości L = 0,80 mb

oraz obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej, w tym:

- roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenie istniejących kabli teletechnicznych,
- wykopy pod wodociąg,
- montaż wodociągu, armatury i uzbrojenia wodociągu w zasuwę i hydranty,
- próby szczelności;
- płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej,
- zasypy wykopów,
- kontrola jakości,
- odbudowa nawierzchni,
- wywóz gruzu na wysypisko lub w inne uzgodnione miejsce,
- zasypianie wykopu piaskiem dowiezionym z zagęszczeniem zasypki warstwami do wskaźnika zagęszczenia określonego w dokumentacji projektowej;
- roboty towarzyszące takie jak np. odwodnienia, izolacje, umocnienia, szalowania pionowych ścian wykopów, itp.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody.
- Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy – przewód przeznaczony do doprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.
- Przyłącze wodociągowe - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,
- Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.
- Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:
  - armatura zaporowa - zasuwę, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco – napowietrzające,
  - armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
  - armatura przeciwpożarowa - hydranty,

- armatura czerpalna - zdroje uliczne.

Inne pojęcia i definicje – zgodnie z Polskimi Normami.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

**1.5.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

**1.5.2.** Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta, którzy podejmą decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **2.0. Materiały**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.1.1. Źródło uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów, jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

#### **2.1.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru i Projektanta o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru oraz Projektanta. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru i Projektanta.

## **2.1.4 Rodzaje zastosowanych materiałów**

### **2.1.4.1 Rury i kształtki wodociągowe**

Projektowane wodociągi należy wykonać z rur PE o średnicy 125x11,4 mm. Rury PE 100, SDR11 PN16. Zastosowane rury i kształtki muszą posiadać atest PZH. Rury ciśnieniowe PE produkowane zgodnie z normą PN-EN 12201-2, posiadające dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM. Rury do budowy sieci wodociągowych powinny być dostarczone przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 oraz ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu. Kształtki ciśnieniowe na ciśnienie PN16 oraz PN10. Włączenie do istniejącego wodociągu Ø110 mm PE wykonać poprzez demontaż istniejącej tulei kołnierzej DN110 PE z kołnierzem stalowym luźnym DN100 oraz demontaż kołnierza ślepego DN100, a następnie dogrzenie mufy elektrooporowej redukcyjnej DN 110/125 mm PE.

Łączenie rur polietylenowych (PE) metodą zgrzewania doczołowego.

Przed przystąpieniem do zgrzewania, rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń, powstałych w wyniku transportu lub rozładunku. Rury należy starannie ustabilizować w wykopie, na przygotowanym, zagęszczonym podłożu.

Do łączenia rur z PE stosuje się metodę połączeń spoczynkowych nierozłącznych - zgrzewanie doczołowe, które polega na ogrzaniu powierzchni czołowych łączonych elementów na styku z płytą grzewczą aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu od nich płyt na docisku do siebie uplastycznionych powierzchni.

### **2.1.4.2 Zasuwy i trójniki**

Zasuwę umieszczono na odejściu pod hydrant ppoż. Należy zastosować zasuwę kołnierzową DN 80 z miękkim uszczelnieniem klina, wyprowadzoną na powierzchnię terenu w obudowie do zasuw i zakończoną skrzynką uliczną do zasuw. Korpus i pokrywa zasuw wykonane są z żeliwa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 zewnątrz i wewnątrz epoksydowane. Klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową. Prowadnice klina wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na ścieranie, wrzeczono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem. Uszczelki typu O-ring, uszczelka zwrotna, uszczelka pokrywy i pierścień z elastomeru. Uszczelka pokrywy znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem. Połączenia z siecią wykonać stosując kształtki żeliwne kołnierzowe. Zasuwę hydrantową montować przy hydrancie poprzedzając króćcem dwukołnierzowym DN 80 mm żeliwnym min. 30 cm. Trójnik redukcyjny 100/80 żel. stosować na odgałęzieniu do hydrantu.

Zasuwę i trójnik należy ustawić na blokach podporowych.

### **2.1.4.3 Hydranty przeciwpożarowe**

Zaprojektowano hydrant nadziemny DN 80 służący do celów p.poż. oraz odwadniania i odpowietrzania sieci wodociągowej. Hydrant nadziemny należy montować na odgałęzieniu od sieci rozdzielczej. Przed hydrantem, bezpośrednio za trójnikiem DN100/80 żel. należy zamontować zasuwę żeliwną kołnierzową DN 80 z obudową i skrzynką uliczną, natomiast między zasuwą a hydrantem zamontować króciec dwukołnierzowy żeliwny DN 80 min 30 cm. Miejsce wykopu pod hydrant należy wypełnić żwirem, obsypać warstwą żwiru grubości 20 cm i odizolować warstwą gliny lub iłu od zasypu z gruntu rodzimego.

Hydrant zewnętrzny powinien spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). Hydrant oznakować zgodnie z normą PN-N-01256-4 tabliczką z domiarem zamontowanym na odrębnym słupku betonowym. Należy zamontować hydrant z podwójnym zamknięciem i kolumną umożliwiającą złamanie hydrantu bez jego uszkodzenia. Górna kolumna powinna mieć możliwość obrotu względem kolumny dolne o dowolny kąt w celu dostosowania do warunków miejsca montażu. Hydrant włączony będzie do sieci za pomocą trójnika kołnierzowego typu „T” 100/80 z żeliwa sferoidalnego. Max. ciśnienie robocze hydrantu wynosi 16 bar. Nierdzewny hydrant nadziemny będzie wyposażony m.in. w.: głowicę z możliwością obrotu w zakresie od 0° do 360°, 2 sztuki złączy do węży typu STORZ, zawór napowietrzający, korpus i elementy oporowe trzpieni wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400 lub korpus ze stali nierdzewnej, wrzeczono uszczelnione uszczelką typu O-ring, stalowe kolumny (górną i dolną), grzybek zamykający pokryty całkowicie powłoką elastomerową, odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, dodatkowe zamknięcie w postaci kuli z tworzywa oraz ośmiotworowe owiercenie kołnierzy.

Żeliwne powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową lub emaliowaną wraz z dodatkową powłoką na części nadziemnej korpusów zabezpieczającą przed działaniami promieni UV. Należy zabudować hydrant w kolorze czerwonym i zabezpieczyć przed niekontrolowanym poborem wody przez osoby nieupoważnione. Wykonanie hydrantu zgodne z normą PN EN-14384. Hydrant należy ustawić na bloku podporowym.

#### **2.1.4.4 Bloki oporowe**

Dla zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (trójniki, łuki, kolana) przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia dla zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur należy zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu B-15 wg BN-81-9192-05. Bloki te należy odizolować od przewodu wodociągowego np. warstwą papy bitumicznej. Ściany tych bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku.

### **2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru oraz Projektanta.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

#### **2.2.1. Rury i kształtki wodociągowe**

Jako zasadę należy przyjąć, że rury i kształtki z PE winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Rury, kształtki, zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci w Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów z PE.

Rur PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności.

Rury PE mają na obu końcówkach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

#### **2.2.2. Armatura**

Zasuwy małych średnic DN50-DN80 zaleca się magazynować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Zasuwy większych średnic (DN100-DN200) należy magazynować na paletach - na stopce, w położeniu stabilnym z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Króćce przyłączy zasuw kołnierzowych są zabezpieczone zaślepkami z tworzywa, których demontaż winien nastąpić bezpośrednio przed montażem zasuw. Niedopuszczalne jest z uwagi na możliwość uszkodzenia powłoki, używanie zawiesi stalowych lub łańcuchów do bezpośredniego opasania zasuw, zrzucanie zasuw do wykopu lub ciągnięcie po terenie itp. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Zasuw, poddanych wpływom promieniowania słonecznego a niezabezpieczonych lakierem przeciw UV, nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Zasuwy i przepustnice powinny być częściowo otwarte lub uchylone.

### **2.2.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **2.3. Odbudowa nawierzchni**

W przypadku usytuowania wodociągu w terenach o nawierzchni gruntowej, po wykonaniu sieci wodociągowych na całej szerokości i długości pasa czasowego zajęcia terenu należy odtworzyć istniejącą warstwę humusu, która została zdjęta przed wykonaniem wykopów. Teren inwestycji należy uporządkować i przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót. Przy wykonywaniu robót metodą wykopu otwartego, zasypywany wykop należy zagęścić warstwami zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami w tym zakresie. Po zakończeniu robót należy poinformować Referat Gospodarczy i Gospodarki Komunalnej Urzędu Gminy w Zagnańsku w celu dokonania odbioru. Należy zapewnić przejścia dla pieszych i dojazdu do posesji mieszkańców na czas prowadzenia robót.

### **2.4. Próby szczelności i dezynfekcja**

Próbę szczelności wodociągu przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725:1997 r. na ciśnienie 1,0 MPa. Każde połączenie poddawać próbie szczelności oddzielnie. Odcinek wodociągu można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia. Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Do dezynfekcji użyć wodnego roztworu chloru stosując dawkę ca 30 mg Cl/1 dm<sup>3</sup> wody. Po napełnieniu wodociągu roztworem podchlorynu sodu należy go zatrzymać w sieci na 48 godzin. Po upływie tego czasu wodociąg przepłukać czystą wodą tak długo, aż zacznie wypływać woda pozbawiona chloru. Usunięcie roztworu pod ciśnieniem wody z sieci. Zużyty roztwór chloru winien być zneutralizowany w proporcji 1,25 kg wapna w postaci Ca(OH)<sub>2</sub> na 1 kg chloru pozostałego. Skuteczność chlorowania sprawdzić przeprowadzając bakteriologiczne badanie wody.

Niezbędnym warunkiem odbioru wodociągu jest uzyskanie pozytywnych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Wodę do badań laboratoryjnych należy pobrać z nowo zabudowanego hydrantu p.poż. na końcówce sieci wodociągowej. Badania wody muszą być wykonane przez laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej lub inne laboratoria posiadające aktualne zatwierdzenie systemu jakości prowadzonych badań wydane przez Państwową Inspekcję Sanitarną upoważniające do poboru i wykonania badania wody zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.

Jakość wody w badanym zakresie musi być zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Okres ważności wykonanych badań to 14 dni licząc od daty zakończenia badania.

Zakres niezbędnych badań bakteriologicznych i fizykochemicznych to:

- liczba bakterii grupy coli
- liczba enterokoków
- liczba Escherichia coli
- mętność
- barwa
- stężenie jonów wodorowych pH
- przewodność
- zapach
- smak
- chlor wolny
- żelazo ogólne
- mangan
- jon amonowy.

### **2.5. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07



## **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt - maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej**

Wszystkie rodzaje robót opisywanych w niniejszej specyfikacji tj. roboty ziemne, szalowania, roboty montażowe i instalacyjne, należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora. Nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji wodociągu takich, które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia wód gruntowych lub powierzchniowych substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu (zagęszczarka jedno i dwupłytkowa),
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- wibromłotu,
- ubijaków spalinowych lub walca wibracyjnego,
- pomp spalinowych dwuprzeponowych,
- mechanicznych urządzeń do przycinania rur – łańcuchy, obręcze,
- sprzętu do montażu rur PE, a w tym:
  - montaż rurociągów za pomocą zgrzewania
  - dla rur o mniejszych średnicach stosuje się pręt stalowy jako dźwignię lecz koniec rury musi być wtedy zabezpieczony drewnianym klockiem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach

Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

#### **4.1.1. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.1.2. Transport armatury**

Zasuwy małych średnic DN50-DN80 zaleca się transportować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Zasuwy większych średnic (DN100-DN200) należy przewozić na paletach - na stopce, w położeniu stabilnym z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Na czas transportu zasuw dopuszcza się inne położenie zasuw pod warunkiem użycia do transportu palet i zabezpieczeniu armatury przed przemieszczaniem i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki.

#### **4.1.3. Transport mieszanki betonowej**

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

#### **4.1.4. Transport kruszyw**

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

#### **4.1.5. Transport cementu i jego przechowywanie**

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

Transport innych (nie wymienionych wyżej) materiałów powinien być zgodny z zaleceniami producenta i polskimi normami oraz przepisami BHP.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor

nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- ✓ ustalenie miejsca wywozu gruzu i nadmiaru ziemi z wykopów,
- ✓ ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ✓ ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ✓ ustalenie sposobu zabezpieczania wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- ✓ jeżeli zajdzie taka potrzeba, ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ✓ wytyczne osi wykopów.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych sprzętem mechanicznym należy sprzętem ręcznym wykonać tzw. wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz jego inwentaryzacji geodezyjnej. W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy natychmiast powiadomić o tym fakcie projektanta, który w ramach nadzoru autorskiego podejmie decyzję o możliwości rozpoczęcia prac. Należy również zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w pobliżu uzbrojenia.

Wykonawca we własnym zakresie i kosztach przed rozpoczęciem robót ziemnych winien zweryfikować usytuowanie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

## 5.3. Roboty ziemne

Przy budowie przewodów wodociągowych stosowane są wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowanych i rozpartych. Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się, aby 20% robót wykonać sprzętem ręcznym i 80% sprzętem mechanicznym. Generalnie ziemia z wykopów na odkład. Nadmiar ziemi z wykopów należy wywieźć na odległość do 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora. Dowóz materiału na obsypkę i podsypkę wodociągu z odległości 15 km. W miejscu złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości około 10 cm w celu umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich. Ułożony odcinek rury wodociągowej po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z gruntu klasy II żwiru przynajmniej na wysokość 15 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do wysokości 30 cm ponad wierzch rury piaskiem).

Całość robót ziemnych, a zwłaszcza w pobliżu istniejącego pod - i nadziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. Roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli np. słupy energetyczne wykonać metodą tunelikową po uprzednim wyłączeniu sieci.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenia od kołków osiowych, prostopadle do trasy przewodu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenia krawędzi. Teren wzdłuż krawędzi wykopu winien być stale oczyszczany z nagromadzonej ziemi. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. 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.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosić  $\pm 5$  cm.

Szczegóły dotyczące tolerancji i odchylek podano w pkt. 6.2.3.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Przy budowie przewodów wodociągowych stosowane są wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowanych i rozpartych. Uwzględniając warunki wykonywania późniejszej obsypki, obudowę ścian wykopu w strefie ochronnej rury zaleca się wykonywać z desek o szerokości 10-15 cm. Rozdeskowywanie wykopu w strefie rurociągu należy wykonywać równolegle z zagęszczeniem obsypki, wyjmując kolejną deskę przed zagęszczeniem następnej warstwy. Przy odpajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego około 5 cm, a w gruntach nawodnionych - o około 20 cm wyższym.
3. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubości co najmniej 20 cm, niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu najlepiej sposobem ręcznym.
4. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną.
5. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia, rozluźnienia, rozmoczenia lub zamrożenia rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
6. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu co najmniej 20 cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia rurociągu.
7. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.
8. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/3 swego obwodu tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt.
9. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodów.
10. Do budowy przewodu stosować tylko elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchniach (np. wgnieceń, pęknięć, rys.).

#### **5.5. Roboty montażowe**

##### **5.5.1 Wodociąg**

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane bloki oporowe. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością 0,1 m w planie i 0,005 m w spadku.

Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu. Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Dla rur PE ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza zgrzewane doczołowo. Połączenia kształtek kołnierзовych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniem gumowym,

Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

### **5.5.2. Uzbrojenie wodociągu i armatura**

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić zgodność otrzymanej dostawy z zamówieniem. Montaż armatury winien się odbywać w sposób eliminujący uderzenia mogące spowodować uszkodzenia powłoki.

Zasuwy można montować na rurociągach poziomych i pionowych. Zasuwy zaleca się zabudowywać z pokrywą skierowaną pionowo w górę. Nie należy zabudowywać zasuw z pokrywą skierowaną w dół.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić:

- czy zasuwka jest w pozycji „otwarta” - jeśli nie, to należy ją otworzyć,
- sprawdzić czystość wnętrza zasuwki oraz czołowych powierzchni przyłączy,
- sprawdzić stan powłoki ochronnej, w przypadku stwierdzenia drobnych uszkodzeń powłoki należy użyć do ich usunięcia zestawu naprawczego lub farby renowacyjnej.

W trakcie montażu zwrócić szczególną uwagę na zachowanie współosiowości zasuwki i rurociągu oraz na równoległość kołnierzy zasuwki i rurociągu, gdyż niezachowanie w/w. warunków może prowadzić do powstania trudnych do przewidzenia wartości naprężeń montażowych. Zasuwka nie powinna również przenosić obciążeń pochodzących od ciężaru rurociągów. Do łączenia zasuw z rurociągami lub inną armaturą należy stosować śruby i nakrętki nierdzewne.

Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1,0 MPa (10 bar) służąca do:

- regulacji i zamknięcia przepływu wody oraz odwodnienia (zasuwki, zawory, armatura regulująca)
- poboru wody na cele przeciwpożarowe (hydranty).

Hydranty przeciwpożarowe nadziemne na przewodach rozdzielczych powinny być rozmieszczone tak, aby odległość między nimi nie była większa niż 150 m na terenie zabudowanym. Ponadto hydranty powinny być zamontowane w najwyższych miejscach w celu umożliwienia odpowietrzenia i przepłukania sieci.

### **5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Kontrola taka powinna być przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, tereny zielone). Do zasyпки można użyć gruntu rodzimego, o ile odpowiada warunkom podanym w dokumentacji technicznej. Do zasyпки nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy. Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

### **5.7. Odwodnienie wykopów**

Sposób odwodnienia wykopów ustalony został w oparciu o analizę warunków geologiczno-inżynierskich i wnioski przedstawione w wynikach badań geotechnicznych. W okresach intensywnych opadów i na wiosnę, po roztopach, poziom wody gruntowej będzie wyższy. Przewidziano możliwość wykonania odwodnienia powierzchniowego. W dnie wykopów na całej długości należy ułożyć dwa rzędy sączków drenarskich o średnicy 10 cm w obsypce filtracyjnej grubości min. 20 cm złożonej z mieszaniny żwiru i piasku w proporcji 2:1. Drenażem tym wody drenażowe spływać będą grawitacyjnie do studzienek zbiorczych wykonanych z kręgów betonowych o średnicy 0,80 m rozmieszczonych w dnie wykopów. Zgromadzona woda w studzienkach będzie odpompowana pompami dwuprzepływowymi o napędzie spalinowym, poprzez studzienki osadnikowe z kręgów o średnicy 0,80 m rurociągiem tymczasowym o średnicy 150 mm, wykonanym z rur ułożonych na powierzchni terenu. Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem sączki drenarskie i obsypkę (drenaż) należy poprzerywać np. ekranami z ilitu lub dobrze ubitej gliny plastycznej o ca 20,0 - 25,0 mb.

## **5.8. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca zabezpieczy ściany wykopów zgodnie z opisem dokumentacji projektowej lub przedstawi inspektorowi nadzoru przyjęty na własną odpowiedzialność szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochron wykonywanych robót.

## **5.9. Oznakowanie przewodu wodociągowego**

Po wykonaniu robót przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi w/g PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na słupach betonowych. Oznakowaniu podlegają załamania trasy przewodu w planie, zasuw, hydranty.

Bezpośrednio na obsypce należy umieścić wzdłuż całej długości rurociągu na wysokości ok. 30 cm nad wodociągiem taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą z PE metalizowaną (z wkładką stalową) w kolorze niebieskim. Końcówki taśmy wprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów zapewniając trwałą przewodność elektryczną. Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej (zasuw, hydranty, itd.) należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek. Opisy wykonać w sposób trwały, czytelny odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na słupkach betonowych o szerokości tabliczki z pasem grubości 5 cm namalowanym kolorem niebieskim przy górnej krawędzi słupka lub na trwałych elementach budynków i ogrodzeń za zgodą ich właścicieli.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektora nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru..

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- badanie odchylenia spadku sieci wodociągowej,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- rodzaj podłoża
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- składowanie rur, kształtek i armatury
- ułożenie przewodu
- bloki oporowe
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewierciem
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań rozporządzenia. Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z normą, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie. Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren. Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu. Odległość budynków od przewodów sieci wodociągowej określa norma. Zmniejszenie tych odległości, wymaga każdorazowo opracowania odpowiedniego zabezpieczenia, które powinna zawierać dokumentacja techniczna. Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu. Podłoże pod rurociągi może być: naturalne, naturalne z podsypką lub wzmocnione. Podłoże naturalne występuje, jeżeli mamy do czynienia z drobnouziarnionym gruntem. Podłoże naturalne z podsypką występuje, jeżeli mamy do czynienia z innym rodzajem gruntu, np. skalistym lub twardym, a także, jeżeli materiał rur, zgodnie z warunkami technicznymi producenta, wymaga określonego rodzaju podsypki. Podłoże wzmocnione występuje, jeżeli mamy do czynienia z gruntem niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Prawidłowość wykonania spawów rur stalowych powinna być sprawdzona zgodnie z dokumentacją. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości co najmniej na 1/3 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją. Przewód powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami, blokami oporowymi, w miejscach w dokumentacji. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt. Obsypka przewodu

powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,0 MPa (10 bar). W przypadku przewodów o dużych średnicach dla zaoszczędzenia wody użytej przy próbie hydraulicznej, można tę czynność połączyć z przeprowadzeniem dezynfekcji przewodu. Dopuszcza się także wykonywanie wstępnej próby ciśnienia wg PN-EN 805 za pomocą powietrza, jednak miarodajnym wynikiem jest przeprowadzenie próby hydraulicznej.

Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

Przewody budowane metodami bezwykopowymi, ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem, powinny zaczynać i kończyć się studzienkami lub komorami. Właściwe ułożenie przewodu w rurze ochronnej należy zabezpieczyć poprzez pierścienie z kółkami dystansującymi lub innym rozwiązaniem przewidzianym w dokumentacji.

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,05$  m, dla pozostałych  $\pm 0,02$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie przewodu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego wodociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem.

### 6.2.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi ST.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 7. OBMIAR ROBÓT

- nie dotyczy – roboty będą rozliczane ryczałtem zgodnie z ceną skalkulowaną przez Wykonawcę robót, podaną w ofercie przetargowej.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy (jeśli przewiduje umowa)**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze ostatecznym (końcowym) robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

### **8.4. Odbiór końcowy robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

2. szczegółową specyfikację techniczną – podstawową i ewentualne inne uzupełniające lub zamiennie specyfikacje (jeśli takowe zostały sporządzone),
3. ewentualne dodatkowe ustalenia technologiczne (jeśli zostały dokonane w formie pisemnej na etapie prac budowlanych),
4. dzienniki budowy (oryginał),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST (jeśli były wykonywane)
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
7. opinię sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urzędzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **PODSTAWĄ PŁATNOŚCI BĘDZIE WYNAGRODZENIE RYCZAŁTOWE – CENA SKALKULOWANA PRZEZ WYKONAWCĘ ROBÓT, PODANA W OFERCIE PRZETARGOWEJ.**

##### **9.1. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
  - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
  - opłaty/dzierżawy terenu,
  - przygotowanie terenu,
  - konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
  - tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-B-10725:1997	Wodociagi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
3. PN-EN 545:2000	Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
4. PN –86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach Wodociagowych. Warunki techniczne wykonania
6. PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
8. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
9. BN-62/6738-03,04, 07	Beton hydrotechniczny
10. PN-B-01700:1999	Wodociagi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
11. PN-EN 12620:2004/ AC:2004	Kruszywa do betonu
12. PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
13. PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenie. Symbole. Podział i opis gruntów
14. PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

Opracowała:  
mgr inż. Agnieszka Banaś

*mgr inż. Agnieszka Banaś*

Upr. nr SWK/0066/POOS/06  
do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

