

Projektowanie, Nadzór, Wykonawstwo
BRANŻA SANITARNA
inż. Danuta Zielińska
Serby, ul. Wodna 1/1, 67-210 Serby
tel.: 669-170-328
e-mail: danka1-50@tlen.pl



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT: Budowa sieci wodociągowej łączącej wodociągi w miejscowościach Szczyglice i Turów

BRANŻA: Sanitarna

ADRES Szczyglice, dz. nr 136, 50/15, 137, 141, 59/5, 96/8, obr. 0014

INWESTYCJI: Szczyglice; m. Turów, dz. nr 64, 65, 89, 31/3, obr. 0015 Turów, jedn. ewid. 020302_2, gmina Głogów

INWESTOR: **Gmina Głogów**
Ul. Piaskowa 1, 67-200 Głogów

PROJEKTANT	inż. Danuta Zielińska upr. nr 79/89/Lw do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności. instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	
-------------------	--	--

GŁOGÓW, kwiecień 2020

SIEĆ WODOCIĄGOWA

KOD CPV – 45232159-8

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru i budowy sieci wodociągowej w m. Szczyglice, dz. nr 136, 50/15, 137, 141, 59/5, 96/8, obr. 0014 Szczyglice; m. Turów, dz. nr 64, 65, 89, 31/3, obr. 0015 Turów, jedn. ewid. 020302_2, gmina Głogów

1.2. Zakres zastosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem następujących robót:

- Montaż rurociągów wodnych PE100 SDR 17 DZ 160 L- 3366,00 mb; DZ 90 L- 30,8 mb;
- Wykonanie przecisków lub przewiertów pod rowami w rurach osłonowych DN250;
- Montaż armatury odcinającej.
- Montaż zestawu hydroforowego w studni betonowej DN2000
- Montaż reduktora ciśnienia w studni betonowej DN2000.
- Montaż 14 hydrantów zewnętrznych.
- Montaż zaworu odpowietrzającego – odwadniającego DN80.
- Wykonanie przecisków pod rowem w rurach osłonowych.
- Ułożenie nad rurociągiem taśmy ostrzegawczej (kolor niebieski).
- Próby szczelności.
- Płukanie i dezynfekcja rurociągów wodnych.

W zakres robót ziemnych

- Wykopy wąskoprzestrzenne.
- Podsypki piaskowe i obsypki.
- Zasypanie rurociągów gruntem rodzimym i dowożonym.
- Odwodnienie wykopów metodą powierzchniową.

1.4. Klasyfikacja robót budowlanych

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

45000000-7 – Roboty budowlane

45231100-6 – Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45231110-9 – Kładzenie rurociągów

45231113-0 – Poziomowanie rurociągów

45500000-2 – Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii lądowej

74000000-9 – Usługi profesjonalne w zakresie architektury, inżynierii, budowy, prawa, księgowości oraz inne

74313130-6 – Usługi technicznego nadzoru budowlanego

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

1.5.1. *Wodociąg* – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.5.2. *Sieć wodociągowa zewnętrzna* – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujące w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

1.5.3. *Przewód wodociągowy* – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.5.4. *Ciśnienie robocze* – wartość ciśnienia niezbędna do określenia rodzaju zastosowanych materiałów.

1.5.5. *Podłoże naturalne* – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu

1.5.6. *Podłoże naturalne z podsypką* – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu wodociągowego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

1.5.7. *Uzbrojenie przewodów wodociągowych* – armatury i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej

1.6. Armatura sieci wodociągowych

- Armatura zaporowa – zasuwy, zawory, przepustnice
- Armatura przeciwpożarowa - hydranty

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.0. Materiały

Materiały użyte do budowy i zabezpieczenia wodociągu powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

2.1. Rury przewodowe

Rura PE100 SDR 17 PN 10 DZ 160 L- 3366,00 mb; DZ 90 L- 30,8 mb;

Rury PE do budowy sieci wodociągowych

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2 i spełniać kryteria specyfikacji PAS 1075,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: dla PE80 kolor niebieski, dla PE100 kolor ciemno niebieski
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regenerulatu)
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

2.2. Rury ochronne

DN250 o długości $L=4+4,5m$, stalowe lub PE100 SDR 17 PN 10

2.3. Kształtki i armatura

- hydrant p-poż. podziemny Dn 80z podwójnym zabezpieczeniem DN80 RD 1500– szt.14 Kramer, AVK
- zasuwa DN 80 do hydrantu - 14 szt. – HAWLE lub AVK
- zasuwa DN 80 w skrzynce ulicznej - 1 szt. – HAWLE lub AVK
- zasuwa DN150 w skrzynce ulicznej HAWLE lub AVK – szt. 3 szt.
- filtr siatkowy DN80 – 1szt.
- zasuwa DN 80 – 2szt.

Przy budowie sieci wodociągowej należy zastosować kształtki z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną i zewnętrzną powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 μm lub kształtki PE. W węzłach zastosować połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych dla systemu polietylenowego PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym lub poprzez łącznik RK.

W połączeniach kołnierzowych należy stosować oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi. Obudowy do zasuw mają być o jakości AVK lub Hawle.

2.3.1. Kształtki PE bosc z PE 100

Wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu.

- Kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości
- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.
- Producent kształtek powinien posiadać aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas, UDT, Gaz de France, Gastec lub Electrabel.
- Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę.
- Kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej.
- Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

2.3.2 Kształtki elektrooporowe

- wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych, kanalizacji ciśnieniowej i przesyłania paliw gazowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,

- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę. Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- mufy elektrooporowe w średnicach ≥ 315 mm powinny być produkowane bez użycia dodatkowych wewnętrznych stalowych pierścieni wzmacniających,
- frez do nawiercania w trójkach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójk siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przed odkręceniem,
- możliwość zakupu kompletnego systemu rur PE100 i kształtek od jednego dostawcy.

2.4. Hydrant przeciwpożarowy podziemny o średnicy Ø80 np. jakości Hawle lub AVK PN 10

- wg EN 14339
- ciśnienie robocze: max 16 bar
- standardowa głębokość zabudowy: 1,50 m (dostępne także 1,25 m i 1,00 m)
- ilość wody pozostałej: zero wg DIN 3321
- kolumna: stal nierdzewna
 - cokół hydrantu: żeliwo sferoidalne
- przy hydrancie zastosować otulinę hydrantową

2.5 Reduktor ciśnienia

Komorę reduktora ciśnienia, z kręgów żelbetowych DN2000, należy wykonać z elementów żelbetowych prefabrykowanych, wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy > C35/45, o stopniu wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F 150 w wodzie i F 30 w roztworze NaCl. Elementy te łączone są za pomocą uszczeltek gumowych, a przejścia rurociągów przez ścianę elementu realizowane są za pomocą gumowych wkładek, daje to gwarancję zabezpieczenia przed infiltracją wody gruntowej. Otwór wejściowy do komory należy zabezpieczyć włazem żeliwnym D400 z wentylacją, z wypełnieniem betonowym, z 2 ryglami.

Dobrano reduktor ciśnienia firmy AVK BERMAD lub równoważny, dwukierunkowy o symbolu : WD-3"-720-70-ES-Y-C (zgodny z normą PN-EN-1074). Dopuszcza się zastosowanie reduktora ciśnienia innej firmy niż podana, o tych samych przyjętych parametrach.

Przed reduktorem należy zamontować zasuwę odcinającą DN80 kołnierзовą typu F4, z żeliwa sferoidalnego a także filtr siatkowy kołnierзовy DN80 typu Y do wody i innych nieagresywnych płynów o temp. max. 70°C, np. firmy AVK BERMAD lub równo ważny. Za reduktorem ciśnienia projektuje się również zasuwę odcinającą DN80 kołnierзовą typu F4, z żeliwa sferoidalnego.

Regulator ciśnienia sterowany pilotem powinien obniżać wyższe ciśnienie napływu do niższej, stałej, nastawionej wartości po stronie odpływu niezależnie od zmiennego rozbioru i wahań ciśnienia napływu. Pożądane ciśnienie po stronie odpływu powinno być łatwe do zmiany na obiekcie poprzez obrót śruby nastawczej pilota.

Zawór główny :

- Zawór główny powinien być konstrukcji skośnej (Y) sterowany siłownikiem przeponowym. Długość powinna być zgodna z PN-EN 558-1.
- Droga przepływu przez zawór nie powinna zawierać żadnych przeszkód w postaci przewodnic, łożyskowań, czy żeber.
- Korpus zaworu powinien zawierać wymienne, podniesione gniazdo ze stali nierdzewnej.
- Zespół siłownika powinien mieć budowę dwukomorową z centralnym łożyskowaniem trzpienia umieszczonym w części dzielącej.
- Przepona nie może być wykorzystywana jako powierzchnia uszczelniająca.
- Wymienny zespół grzyba regulacyjnego powinien zawierać sprężyste uszczelnienie i przystawkę dławicą V-port.
- Zawór powinien posiadać widoczny wskaźnik położenia grzyba regulacyjnego

Materiały konstrukcyjne / powłoki :

- Korpus, pokrywa i część dzieląca wykonane z żeliwa min. GGG40, pokryte powłoką epoksydową o grubości min 250 µm, kolor niebieski..
- Gniazdo, grzyb, trzpień, sprężyna, dyski przepony, pilot, obwody regulacji, śruby i podkładki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, łożyska z brązu.
- Uszczelki wykonane z gumy syntetycznej a przepona z gumy syntetycznej wzmocnionej tkaniną nylonową.

Obwód regulacji

- Zawór powinien być regulowany obwodem dwudrogowym bez wypuszczania wody do atmosfery.
- Korpus pilota powinien być wykonany ze stali nierdzewnej AISI316, zakres nastaw pilota powinien wynosić od 1.0 do 16.0 bar.
- Obwód regulacji powinien posiadać zawory odcinające po stronie napływu, odpływu i komory regulacyjnej, jednokierunkowy ogranicznik przepływu i zewnętrzny filtr. Czyszczenie filtra nie powinno wymagać odcięcia zaworu głównego.

Serwis

- Wszystkie części zaworu powinny być dostępne i mieć możliwość serwisowa bez zdejmowania zaworu z instalacji. Cały zespół siłownika (od uszczelnienia grzyba do górnej pokrywy) powinien być demontowany z zaworu jako jedna nierozdzielna część.

2.6 Zestaw hydroforowy

1.1. Pompy

Produkcji EBARA typ EVMSG1 11N5/0.55 o mocy 0,55 kW – 3 szt. (lub równoważne)

Pompy EVMSG to wielostopniowe, pionowe pompy odśrodkowe. Pompa składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągow. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line.

Pompy wyposażone w silniki wykonane w klasie energetycznej IE3.

1.2. Konstrukcja nośna

Zestaw hydroforowy ma być zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali 1.4301, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy ma umożliwiać montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

Kolektory zabezpieczone podporami wykonanymi z elementów ze stali 1.4301.

1.3. Kolektory i armatura

Kolektor ssawny DN50 (60,3x2) wyposażony w:

- kompensator DN50,
- zawór odcinający DN50.

Kolektor tłoczny DN50 (60,3x2) wyposażony w:

- kompensator DN50,
- zawór odcinający DN50.

By-pass DN150 (168,3x2) wyposażony w:

- przepustnicę międzykołnierzową DN150,
- wstawkę montażowo-demontażową DN150,
- złącze stal/PE DN150/160 – 2 szt.

1.4. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza zestawu hydroforowego – wyposażenie i funkcje:

a) Funkcjonalność:

- automatyczną zmianę pomp pracujących (zapewnienie równej liczby godzin pracy każdej pompy),
- stabilizację ciśnienia w układach tłoczenia wody czystej, podnoszenia ciśnienia niezależnie od wielkości rozbioru w sieci,
- szafa sterująca realizuje tzw. funkcję przetwornicy częstotliwości „nadażnej” co umożliwia jednakowe zużycie pomp oraz ogranicza uderzenia hydrauliczne w sieci,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- automatyczną blokadę pompy w której sterownik wykryje awarię,
- uśpienie przetwornicy częstotliwości w trybie „zerowego” rozbioru w sieci,

b) Obudowa rozdzielnic:

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie

UV o szczelności min. IP65

- o wymiarach min. 1000(wysokość) x 800(szerokość) x 300(głębokość),
- wyposażona w co najmniej jeden zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych,
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2 mm,
- na drzwiach zainstalowane są:
- o wyłącznik główny zasilania SIEĆ – 0 – AGREGAT,

- o wyłącznik główny zasilania 0 – SIEĆ,
- o wyłącznik bezpieczeństwa,
- o przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- o przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- o przełącznik trybu pracy pompy nr 3 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- o przyciski START/STOP w trybie pracy ręcznej,
- o sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem,
- o kontrolki:
 - poprawność zasilania,
 - awaria pompy nr 1,
 - awaria pompy nr 2,
 - awaria pompy nr 3,
 - awaria przetwornicy częstotliwości,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1 na zasilaniu z sieci,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2 na zasilaniu z sieci,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
 - potwierdzenie pracy pompy nr 3 na zasilaniu z sieci,
- c) Urządzenia elektryczne:
 - czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
 - wyłącznik różnicowoprądowy,
 - wyłączniki nadmiarowoprądowe niezbędne dla zabezpieczenia poszczególnych odbiorów,
 - automatyczny przełącznik faz umożliwiający zachowanie ciągłości zasilania obwodu jednofazowego sprzężonego z wyłącznikiem bezpieczeństwa,
 - oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy,
 - rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości,
 - przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI,
 - wyłącznik silnikowy pompy nr 1,
 - wyłącznik silnikowy pompy nr 2,
 - wyłącznik silnikowy pompy nr 3,
 - stycznik pompy nr 1,
 - stycznik pompy nr 2,
 - stycznik pompy nr 3,
 - zasilacz buforowy 24VDC min. 2A,
 - gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16,
 - przekaźniki czasowe,
 - przekaźniki elektromagnetyczne,
 - separator sygnału analogowego,
 - układ wentylacji rozdzielnicy,
 - układ ogrzewania rozdzielnicy,
 - przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
 - przekaźnik ciśnienia na kolektorze ssawnym,
 - przekaźnik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- d) Sterowanie w oparciu o sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wprowadzane z przekaźników pomocniczych, natomiast wejściowe sygnały analogowe poprzez separator):

- wejścia (24VDC)
 - o kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości,
 - o blokada technologiczna,
 - o kontrola gotowości pracy pompy nr 1,
 - o kontrola gotowości pracy pompy nr 2,
 - o kontrola gotowości pracy pompy nr 3,
 - o kontrola ciśnienia tłoczenia – sygnał analogowy z przetwornika ciśnienia (4-20mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
- Wyjścia (załączanie przełączników napięciem 24VDC)
 - o załączenie przetwornicy częstotliwości,
 - o załączenie pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
 - o załączenie pompy nr 1 na zasilaniu z sieci,
 - o załączenie pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
 - o załączenie pompy nr 2 na zasilaniu z sieci,
 - o załączenie pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
 - o załączenie pompy nr 3 na zasilaniu z sieci,
 - o zadana częstotliwość pracy przetwornicy – sygnał analogowy.

Rozdzielnice muszą posiadać Deklarację Zgodności CE.

1.5. Praca zestawu hydroforowego:

Dla zapewnienia niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przełącza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik ciśnienia wody w kolektorze ssawnym. W przypadku wystąpienia ciśnienia poniżej ustalonego powoduje on wyłączenie pompy. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

1.6. Obliczenia:

- przyjęta, perspektywiczna liczba mieszkańców $L = 200 \text{ M}$
 - QZH – wydajność zestawu hydroforowego
 - obliczenie zapotrzebowania na wodę – Q
 - qj – zużycie dobowe wody na mieszkańca – $0,12 \text{ m}^3/\text{d}$
- $$Q_{\text{gd}} = L \cdot qj = 200 \cdot 0,12 = 24,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej – 1,3
 $Q_{dmax} = Q_{sd} \cdot N_d = 31,2 \text{ m}^3/\text{d}$
 czas trwania rozbioru dziennego – 16 h
 $Q_h = Q_{dmax} : 16 = 31,2 : 16 = 1,95 \text{ m}^3/\text{h}$
 N_h – współczynnik nierównomierności godzinowej – 2,0
 $Q_{hmax} = Q_h \cdot N_h = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 $Q_{ZH} = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 • HZH – wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego
 Obliczenie wysokości podnoszenia zestawu hydroforowego:
 - H – ciśnienie dynamiczne, dyspozycyjne w punkcie włączenia rurociągu ssawnego w m.
 Szczeglice – punkt W1 = 20,0 mH₂O
 - H_w – ciśnienie wymagane w najwyższym punkcie sieci wodociągowej (rz.t. 166,5 m n.p.t.)
 = 10,0 mH₂O
 - HZHS – ciśnienie napływu wody na zestaw hydroforowy
 o rurociąg W1 – ZH (strona ssawna zestawu hydroforowego) DN160 (160 x 141,0), PN10, SDR 17; L = 800,0m
 o H_g W1-ZH = 11,5m
 o suma strat hydraulicznych ΔH W1 - ZH:
 - ΔH_l straty liniowe = 0,026 mH₂O (prędkość przepływu 0,07 m/s)
 - ΔH_m straty miejscowe = 10% · ΔH_l
 ΔH W1-ZH \approx 0,03 mH₂O
 $HZHS = H - \Delta H \text{ W1-ZH} - H_g \text{ W1-ZH} = 20,0 - 0,03 - 11,5 = 8,47 \text{ mH}_2\text{O}$
 o rurociąg ZH – W2 (rurociąg tłoczny) DN160 (160 x 141,0), PN10, SDR 17; L = 2510m
 o suma strat hydraulicznych ΔH ZH-W2:
 - ΔH_l straty liniowe = 0,083 mH₂O (prędkość przepływu 0,07 m/s)
 - ΔH_m straty miejscowe = 10% · ΔH_l
 ΔH ZH-W2 \approx 0,09 mH₂O
 o H_g ZH-W2 = 41,2m
 $HZH = H_w + H_g \text{ ZH-W2} + \Delta H \text{ ZH-W2} - HZHS = 10,0 + 41,2 + 0,09 - 8,47 = 42,82 \text{ mH}_2\text{O}$

Parametry pracy zestawu hydroforowego – układ pracy 2+1

$Q = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 42,82 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 3 \times 0,55 \text{ kW}$

Dla prawidłowej pracy zestawu hydroforowego wymagane jest, po stronie ssawnej, ciśnienie dynamiczne na poziomie minimum 8,47 mH₂O.

II. ZBIORNIK:

2.1. Budowa zbiornika

Zestaw hydroforowy ma być zamontowany w zbiorniku z kręgów betonowych, o parametrach:

- średnica zbiornika = DN2000,
- wysokość zbiornika h = 2360 mm,
- w zbiorniku wykonana zostanie wylewka betonowa gr. 100 mm z przegłębieniem/rzapiem Ø500 mm, dla pompy odwadniającej,
- przejście rurociągu ssawnego, tłoczego i króćca elektrycznego przez płaszcz zbiornika zabezpieczone uszczelnieniem łańcuchowym,
- przejście kominków wentylacyjnych zabezpieczone uszczelnieniem gumowym wykonanym na etapie prefabrykacji zbiornika.

2.2. Wyposażenie zbiornika:

Zbiornik wyposażony ma być w:

- właz 800x800, ocieplony, z zamknięciem – stal 1.4301;
- właz żeliwny DN600, klasa A15;
- drabinkę – stal 1.4301;
- kominki wentylacyjne DN100, 2 szt. – PCW;
- lampę oświetleniową, hermetyczną – ca. 50W;
- osuszacz powietrza, 20 dm³/24 h – ca. 500W;
- grzejnik elektryczny – ca. 2000 W;
- pompę odwadniającą z instalacją hydrauliczną DN40 z PCW i elektryczną – 1 600W.

III. PARAMETRY ZESTAWU I ZBIORNIKA:

L.P. TYP ZESTAWU

1 ZH/3EVMSG1.11N5_0.55/N50/0.55/P+BP.P

2 ZBIORNIK [DN/ wys.]

DN2000, h= 2360 mm z wyposażeniem

3.0. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Budowy i musi spełniać wymogi stawiane odnośnymi przepisami. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Budowy w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem.

Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca do wykonania sieci wodociągowych powinien dysponować sprzętem, urządzeniami montażowymi typu:

- zgrzewarka do rur PE z rejestratorem;
- narzędzia tnące do cięcia rur;
- szlifierki kątowe;
- giętarki, spawarki i lutownice;
- zagęszczarka do gruntu;
- sprzęt do próby szczelności;
- żuraw samochodowy;
- agregat prądotwórczy;
- koparki;
- równiarki;
- ubijaków ręcznych;
- młoty mechaniczne;
- innego sprzętu mechanicznego.

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z podanym w ST lub inny, zatwierdzono przez Inspektora Nadzoru.

4.0. Transport i składowanie

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków, 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, w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdyż będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscu uzgodnionym z Inspektorem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora. Prawidłowość (metody) i czas składowania materiału powinna być zgodna z wytycznymi podanymi przez producenta każdego materiału.

Do transportu materiałów stosowane będą n/w środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłuźycowy,
- samochód samowyladowczy.

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem, rury należy przewozić zgodnie z instrukcją producenta.

Wyladunek materiałów odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających ich uszkodzenie. Transport winien być jak w ST lub inny, zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Transport rur powinien zapewnić uniknięcie uszkodzeń mechanicznych. Rury należy składować w miejscu o temperaturze nie wyższej niż 30°C, wysokość składowania 1,5m, chronić przed działaniem promieni słonecznych, końcówki należy zadeklować.

Kształtki winny być opakowane w folię i transportowane w skrzyniach lub pudełkach a składowane w miejscach zapewniających ochronę przed działaniem słońca i wilgoci. Stosować kształtki do zgrzewania elektrooporowego lub doczołowego. Kształtki PE winny posiadać aktualne aprobaty techniczne i deklaracje zgodności w wydaną aprobatą wystawione przez producenta lub dystrybutora kształtek.

5.0. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i BN-72/8932- 01/22.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób

zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

5.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

5.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy nie są szalowane. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ przewodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

5.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasyp ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

5.5. Roboty instalacyjno-montażowe

5.5.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy

przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy montażu opuszczeniu i układaniu rur osłonowych należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Rury o średnicy $\varnothing 90$ będą dostarczone na budowę w zwojach lub odcinkach od długości 12m:

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (kermazyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

5.5.2. Montaż przewodów

Odcinki rur na sieci łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe a na węzłach wodociągowych zgodnie z dokumentacją projektową. Rury PE mogą być układane w temperaturze od -20° do 50°C . Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej swej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością $+2$ cm przy głębokim ręcznym i $+5$ przy wykopie mechanicznym. Wloty rur układanego przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem poprzez zakładanie tymczasowych korków.

5.5.3. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN - 86/B - 09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Dla tablic oznaczających zasuwę obowiązują tło niebieskie.

5.5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

5.5.4.1 Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru: $V_w < 1000 d_{cm} / 1 \text{ km} \cdot 1 \text{ m} \cdot \text{dobę}$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50%,
 $pp = 1,5 \text{ pr}$ lecz nie mniej niż 1 MPa,
- b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa
 $pp = pr + 0,5 \text{ MPa}$,
- c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych, $pp = 2 \text{ pr}$ lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach: BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

- wytyczenie osi przewodów;
- wykonanie wykopu i podłoża;
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;
- stan umocnienia wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu;
- szerokość i głębokość wykopu;
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
- rodzaj rur, kształtek i armatury;
- bloki oporowe;
- szczelność przewodu;
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

6.2. Roboty montażowe

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów
 - głębokości ułożenia przewodu
 - ułożenia przewodu na podłożu
 - odchylenia osi przewodu
 - odchylenia spadku
 - zmiany kierunków przewodów
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych
 - kontrola połączeń przewodów
- d) układanie przewodu w rurach ochronnych
- e) działanie zasuwy
- f) przeprowadzenie próby szczelności rurociągu

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

8.0. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- metr (m) montażu przewodu wodociągowego,
- sztuka (szt.) zamontowanego hydrantu przeciwpożarowego, zasuwy wodociągowej, kształtek,
- metr sześcienny (m³) roboty ziemne.

9.0. Odbiór robót

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,

- b) Dziennik Budowy i książka obmiarów,
- c) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- g) Protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonania przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie
- protokoły badań szczelności całego przewodu

Wykonawca w momencie dokonywania odbioru końcowego robót musi przedłożyć poniższe dokumenty:

Tabela – Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Lp.	Nazwa dokumentu	Branża, temat, zakres	Uwagi
1	Projekt budowlany powykonawczy	kompletny	Z wniesionymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta i inspektora nadzoru
2	Oświadczenie kierownika budowy	Art. 57a Prawa Budowlanego Art. 57b prawa Budowlanego	
3	Dziennik budowy	kompletny	
4	Inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna	- sieć wodociągowa - rzędne charakterystycznych punktów - hydrantów	
5	Protokołu z wykonania podłoża i głębokości ułożenia przewodów wodociągowych, montażu	- sieć wodociągowa	
6	Wydruki ze zgrzewarki potwierdzający jakość wykonania każdego zgrzewu	- sieć wodociągowa	
7	Protokoły, próby szczelności,	- sieć wodociągowa	wynik badania próbki

	badania wody , płukania,		wody pobranej przez wykwalifikowanego próbkobiorcę
8	Certyfikaty lub deklaracje zgodności , atesty higieniczne	Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowej	Potwierdzone za zgodność przez kierownika budowy
9	Protokół odbioru pasa drogowego	- droga gminna	

8.0. Podstawa płatności

Cena wykonania sieci wodociągowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci wodociągowej,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż hydrantów przeciwpożarowych,
- montaż armatury,
- montaż hydroforu oraz reduktora ciśnienia,
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej ,
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu,
- zasypianie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie uzbrojenia,
- regulacja pionowa zaworów wodociągowych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych z aktualizacją mapy zasadniczej.

9.0 Przepisy związane i standardy

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów i norm dotyczących wykonywanych robót. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, w zgodzie z Polskimi Normami (PN) oraz normami zharmonizowanymi UE, tj. PN-EN.

Normy i przepisy ogólne:

Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z nowelizacją z 22 sierpnia 1997r. (Dz. U. Nr 88)

Warunki techniczne wykonanie i odbioru robót budowlano-montażowych

Normy i przepisy dotyczące robót ziemnych:

- | | |
|------------|---|
| PN-B-06711 | Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych. |
| PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów. |
| PN-B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe. |
| PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |

PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. (Obowiązuje od 1997 r.)
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne C0brti Instal 20

.....
Inż. Danuta Zielińska