

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomysłu  
Spółka z o.o.

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH***

DLA  
PRZETARGU NIEOGRANICZONEGO

**PRZEBUDOWA ODCINKA SIECI WODOCIĄGOWEJ  
WRAZ Z PRZEPIĘCIEM ISTNIEJĄCYCH PRZYŁĄCZY  
W UL. KOLEJOWEJ W NOWYM TOMYŚLU  
DZ. NR 1358/1, 1414**

Data opracowania: maj 2019 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI

- 1.0. *Wstęp*
  - 1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*
  - 1.2. *Zakres zastosowania ST*
  - 1.3. *Zakres robót objętych ST*
  - 1.4. *Określenia podstawowe*
  - 1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*
- 2.0. *Materiały*
  - 2.1. *Rury przewodowe*
  - 2.2. *Rury ochronne*
  - 2.3. *Kształtki i armatura*
    - 2.3.1. *Kształtki żeliwne*
    - 2.3.2. *Kształtki elektrooporowe*
    - 2.3.3. *Kształtki PE bosc z PE 100*
    - 2.3.4. *Zasuwa kołnierkowa z miękkim uszczelnieniem*
    - 2.3.5. *Zasuwa do przyłączy domowych*
    - 2.3.6. *Opaska do nawiercania rur PCV DN 160/32 mm z gwintem wewn.*
    - 2.3.7. *Hydrant przeciwpożarowy nadziemny o średnicy Ø80 mm - 1 szt.*
  - 2.4. *Materiały do odtworzenia nawierzchni*
- 3.0. *Roboty ziemne*
  - 3.1. *Odspojenie i transport urobku*
  - 3.2. *Obudowa ścian i rozbiórka obudowy*
  - 3.3. *Podłoże*
  - 3.4. *Zасыпка i zagęszczenie gruntu*
  - 3.5. *Odwodnienie wykopów na czas budowy*
- 4.0. *Roboty instalacyjno-montażowe*
  - 4.1. *Wymagania ogólne*
  - 4.2. *Montaż przewodów*
  - 4.3. *Wcinki w istniejącą sieć*
  - 4.4. *Oznakowanie uzbrojenia*
  - 4.5. *Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja*
- 5.0. *Roboty drogowe*
- 6.0. *Kontrola jakości robót*
  - 6.1. *Roboty ziemne*
  - 6.2. *Roboty montażowe*
- 7.0. *Obmiar robót*
- 8.0. *Odbiór robót*
- 9.0. *Podstawa płatności*
- 10.0. *Przepisy związane i standardy*

## **1.0. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, budowy i zabezpieczenia przebudowy odcinka sieci wodociągowej wraz z przepięciem istniejących przyłączy w ul. Kolejowej w Nowym Tomysłu dz. nr 1358/1 i 1414.

### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu wodociągu i obejmują:

- a) montaż rurociągów z rur PE 100 SDR 17 Ø160 x 9,5 mm o długości L= 87,0 m wraz z armaturą,
- b) częściowa wymiana istniejących przyłączy wodociągowych na rurę PE100 PN16 SDR11 32 x 3,0 mm o długości L=9,0 m;
- c) montaż rury ochronnej PE Ø225 x 13,4 mm o długości L=9,0 m oraz rury PE Ø63x3,8 mm o długości L=1,5 m;
- d) montaż kształtek żeliwnych malowanych proszkowo epoksydowo Ø 150 mm, Ø 100 mm,
- e) montaż kształtek PE zgrzewanych elektrooporowo Ø160 mm, Ø110 mm, Ø90 mm,
- f) montaż kształtek PE zgrzewanych doczołowo Ø160 mm,
- g) montaż i regulacja pionowa zasuw wodociągowych DN 150 mm – 2 szt., DN 100 mm - 1 szt., DN 80 mm - 1 szt.,
- h) montaż i regulacja zasuwek wodociągowych z gwintem zewn. i jednostronnym złączem ISO do rur PE DN DN 32 mm - 3 szt.
- i) montaż hydrantu przeciwpożarowego nadziemnego o średnicy Ø80 mm,
- j) kontrola jakości.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

*1.4.4. Głębokość wykopu* - jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

*1.4.5. Podsypka* – jest to element posadowienia rurociągów, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu posiadający odpowiednią granulację mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania rurociągów na dnie wykopu.

*1.4.6. Obsypka* – jest to element zabezpieczenia rurociągu, który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej podsypki posiadający odpowiednią granulację mający za zadanie stabilizację obiektów w osi poprzecznej.

*1.4.7. Zасыпка* – jest to element zabezpieczenia rurociągów, który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej 30÷50cm powyżej obsypki (tzw. nadsypka zwykle mieszanka piaskowo-żwirowa) natomiast powyżej tej warstwy jest to grunt nasypowy posiadający odpowiednią

granulację mający za zadanie ochronę rury przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszonych się z powierzchni gruntu.

1.4.8. *Terren budowy* - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.4.9. *Dokumentacja projektowa* – należy przez to rozumieć następujący zakres – projekt budowlany, projekty wykonawcze, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, przedmiary robót.

1.4.10. *Dokumentacja budowy* - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączoną dokumentacją projektową, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.

1.4.11. *Dokumentacja powykonawcza* - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien się zaznajomić z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu karczowanie czy ustalenie miejsc składowania ziemi oraz odprowadzania wód z wykopów. Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

Tyczenie obiektów jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

## 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 do budowy sieci wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

**Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest złożyć wniosek materiałowy o zatwierdzenie wyrobu (materiał, urządzenie) do akceptacji przez Inwestora.**

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

### 2.1. Rury przewodowe

- |   |          |
|---|----------|
| - Rura wodociągowa PE100 SDR 17 Ø160 x 9,5 mm     | - 87,0 m |
| - Rura wodociągowa PE100 SDR 11 PN10 Ø32 x 3,0 mm | - 9,0 m  |

### 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 - aprobatą 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 regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem [www.pe100plus.net](http://www.pe100plus.net)**
- 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.

Nie dopuszcza się montażu wodociągu z rur o średnicy Ø160 mm w zwoju. Należy zastosować rury w sztangach, z końcówkami zabezpieczonymi ochronnymi kapslami.

Rury o średnicy Ø160 mm będą dostarczone na budowę w odcinkach o długości L=12,0 m lub 13,0 m.

## 2.2. Rury ochronne

Rura ochronna PE100 SDR 17 PN 10 Ø225 x 13,4 mm - 9,0 m

Rura ochronna PE100 SDR 17 PN 10 Ø63 x 3,8 mm - 1,5 m

- 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 - aprobatą 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 regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem [www.pe100plus.net](http://www.pe100plus.net)**
- 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

Nie dopuszcza się montażu wodociągu z rur w zwoju. Należy zastosować rury w sztangach, z końcówkami zabezpieczonymi ochronnymi kapslami.

## 2.3. Kształtki i armatura

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 oraz 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.

Należy stosować śruby ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

### 2.3.1. Kształtki żeliwne

Trójnik kołnierzowy DN 150 mm	- 2 szt.
Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN 150/100 mm	- 1 szt.
Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN 150/80 mm	- 1 szt.
Łącznik RK do rur PCV DN 160/150 mm	- 4 szt.
Łącznik RK do rur żeliwnych DN 110/100 mm	- 2 szt.
Króciec FF DN 80 mm o długości L=0,8 m	- 1 szt.
Kołnierz ślepy DN 150 mm	- 2 szt.
Kołnierz ślepy DN 100 mm	- 1 szt.
Kolano stopowe DN 80 mm	- 1 szt.

Przy budowie węzłów wodociągowych należy zastosować armaturę z żeliwa sferoidalnego, kołnierzową malowaną proszkowo – kolor niebieski.

- Kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego przeznaczone do transportu wody pitnej, z wewnętrzną i zewnętrzną powłoką ochronną z lakieru epoksydowego o grubości min. 250 µm

- Kształtki z żeliwa sferoidalnego muszą spełniać wymagania norm: PN-EN 545:2010, potwierdzone certyfikatem niezależnej akredytowanej jednostki certyfikującej, być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z tą normą oraz być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 potwierdzone certyfikatem niezależnej akredytowanej jednostki certyfikującej.

- Kształtki powinny posiadać dopuszczenie do stosowania przy transporcie wody pitnej, potwierdzone aktualnym Atestem Higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny

- Kształtki powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej i odpowiedniej współpracy połączeń.

### 2.3.2. Kształtki elektrooporowe

Mufa elektrooporowa Ø 160 mm	- 10szt.
------------------------------	----------

- 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 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  $\geq 315$  mm powinny być produkowane bez użycia dodatkowych wewnętrznych stalowych pierścieni wzmacniających,
- możliwość zakupu kompletnego systemu rur PE100 i kształtek od jednego dostawcy.

### Zgrzewanie

#### **ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE - ZALECENIA**

- W warunkach wilgotnych lub suchych używaj namiotu i pokrywy na ziemię.
- Upewnij się, czy napięcie zasilania zgrzewarki jest kompatybilne z napięciem zasilania kształtki.
- Zawsze używaj obejm ustawiających/unieruchamiających.
- Ucinaj końcówki rur prostopadle dla kształtek mufowych.
- Całkowicie oskrob końce rury i/lub powierzchnie kształtek bosych.
- Utrzymuj w czystości powierzchnię oskrobanej rury, kształtki bosej i kształtki elektrooporowej.
- Upewnij się, czy przestrzegane są czasy zgrzewania i stygnięcia.
- Niezwłocznie po oskrobaniu złóż i zgrzewaj połączenie.

#### **ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE - OSTRZEŻENIA**

- Nie rozpoczynaj procesu łączenia, jeśli nie jesteś w stanie go ukończyć w jednym cyklu.
- Nie pozostawiaj kształtki bez opakowania.
- Nie używaj brudnych kształtek.
- Nie dotykaj powierzchni przygotowanej rury i obszaru zgrzewania.
- Nie dopuszczaj do zawilgocenia zestawu łączonych elementów przed łączeniem.
- Nie dotykaj wskaźników zgrzewania podczas cyklu spawania.
- Nie wyjmuj połączenia z obejm przed upłynięciem czasu stygnięcia.
- Nie wyjmuj integralnego noża całkowicie z siodła po przewierceniu rury głównej.

**Zgrzewarka musi posiadać aktualną kalibrację, a operator zgrzewarki aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne.**

#### **2.3.3. Kształtki PE bose z PE 100**

Tuleja kołnierzowa na luźny kołnierz $\varnothing$ 160/150 mm	- 6 szt.
Łuk do zgrzewania $90^\circ$ $\varnothing$ 160 mm	- 1 szt.
Łuk do zgrzewania $60^\circ$ $\varnothing$ 160 mm	- 1 szt.
Łuk do zgrzewania $15^\circ$ $\varnothing$ 160 mm	- 1 szt.
Łuk do zgrzewania $11^\circ$ $\varnothing$ 160 mm	- 1 szt.

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 wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+**, która jest dostępna pod adresem [www.pe100plus.net](http://www.pe100plus.net).
- 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 **trwale 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

### Zgrzewanie

Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami. Po obróbce obie części dosunąć do siebie aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Przemieszczenie części nie może być większe niż 10% grubości ścianek. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

Wytyczne dla zgrzewania czołowego

Grubość ścianki (mm)	Wyrównanie przy $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ Wysokość wypłytki (mm)	Czas nagrzewania $p=0,01 \text{ N/mm}^2$ $p=0,02 \text{ N/mm}^2$ (sek)	Czas przestawiania maks. (sek)	Czas chłodzenia pod ciśnieniem spajania $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ (min)
4,3-6,9	0,5	40-70	5	6-10
7,0-11,4	1,0	70-120	6	10-16
12,2-18,2	1,0	120-170	8	17-24
20,1-25,5	1,5	170-210	10	25-32
28,3-32,3	1,5	210-250	12	33-40

### Proces zgrzewania

Przed przystąpieniem do procesu zgrzewania powierzchnię grzewną zgrzewarki należy oczyścić i odtłuścić.

Ogrzany do temperatury zgrzewania element grzewczy wstawić do zgrzewarki. Rurę i króciec złączki docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni i powstania zgodnej z tabelą wypłytki. Zredukować nacisk wyrównania do wartości  $p=0,01$  do  $0,02 \text{ N/mm}^2$ . Nagrzewać elementy łączone w czasie zgodnym z tabelą. Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą. Czas przerwy na przestawienie nie może przekroczyć wartości podanych w tabeli. Przy spajaniu zwracać uwagę żeby zgrzewane części zostały połączone ze sobą szybko. Następnie należy zwiększać siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania  $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ . Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą.

Podczas zgrzewania ważne parametry techniczne procesu muszą być zapisywane w karcie kontrolnej. Po zakończeniu procesu zgrzewania, wszystkie zapisane parametry powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każdy zgrzew jest numerowany i musi być zaakceptowany. W przypadku, gdy połączenie nie uzyska akceptacji, należy je usunąć i wykonać nowe.

- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.



**Zgrzewarka musi posiadać aktualną kalibrację, a operator zgrzewarki aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne.**

#### **2.3.4. Zasuwa kołnierzowa z miękkim uszczelnieniem**

Zasuwa miękouszczelniona kołnierzowa Ø150 mm	- 2 szt.
Zasuwa miękouszczelniona kołnierzowa Ø100 mm	- 1 szt.
Zasuwa miękouszczelniona kołnierzowa Ø80 mm	- 1 szt.

Miękkouszczelniana zasufa klinowa z gładkim i wolnym przelotem zgodnie z EN 1074-2.

- trzpień ze stali nierdzewnej,
- pierścień trzpienia z mosiądzu,
- uszczelki trzpienia typu O-ring z NBR,
- uszczelka zwrotna z gumy EPDM,
- uszczelka pokrywy z gumy EPDM,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG40/GGG50 zewnątrz i wewnątrz epoksydowane min. 250 µm zgodnie z EN 14901,
- klin z żeliwa sferoidalnego zewnątrz i wewnątrz epoksydowane zgodnie z EN 14901,
- owiercenie kołnierzy zgodnie z EN 1092-2
- śruby ze stali nierdzewnej.

Zasuwy kołnierzowe miękouszczelniane z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

#### **2.3.5. Zasuwa do przyłączy domowych**

Zasuwka DN32 mm z gwintem zewn. i jednostronnym złączem ISO do rur PE - 3 szt.

Materiały:

Korpus i Pokrywa: z żeliwa sferoidalnego epoksydowana

Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4162

Klin: z nawulkanizowaną powłoką elastomerową

Uszczelnienie: typu O-ring z NBR,

Powłoka z farby epoksydowej zewn. i wewn. min 250 µm

Zasuwy z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

#### **2.3.6. Opaska do nawiercania rur PCV DN 160/32 mm z gwintem wewn.**

Opaska do nawiercania rur PCV DN 160 mm z gwintem wewn. DN 32 mm - 3 szt.

Korpus opaski z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18, epoksydowany

Uszczelki z elastomeru

Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A2

Pierścień gumowy

zabezpieczający gwint wewnętrzny przed korozją i inkrustacją z elastomeru

#### **2.3.7. Hydrant przeciwpożarowy nadziemny o średnicy Ø80 mm - 1 szt.**

- Ciśnienie robocze: max. 16 bar (PN 16)
- Kolumna stalowa ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo
- zewnętrzna dwuskładnikowa powłoka poliuretanowa
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne wewnętrzne i zewnętrzne farbą epoksydową o grubości powłoki min. 250 µm
- Głowica z żeliwa sferoidalnego, ze wszystkich stron pokryta żywicą epoksydową
- powłoka proszkowa na bazie poliestrowej (odporna na promieniowanie UV).

- Stopa z żeliwa sferoidalnego ze wszystkich stron pokryta żywicą epoksydową
- Trzpień ze stali nierdzewnej ze wszystkich stron ocynkowany ogniowo, zabezpieczony w przypadku złamania hydrantu przed uszkodzeniem
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021.
- Pozostałe części wykonane z materiałów odpornych na korozję.
- Tłok uszczelniający z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową (z EPDM) zamyka szczelnie gniazdo hydrantu i zapobiega ciśnieniowemu wytryskowi wody z odwodnienia.
- Przy otwieraniu otwór odwadniająca zostaje zamknięta.
- Całkowite odwadnianie – ilość wody pozostałej zero (RW 0).

#### **2.4. Materiały do odtworzenia nawierzchni**

Projektowana sieć wodociągowa zlokalizowana jest w chodniku o nawierzchni z kostki brukowej. Nawierzchnię należy odtworzyć materiałem z odzysku.

#### **3.0. Roboty ziemne**

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

Wykopy należy wykonać jako otwarte wąsko-przestrzenie o ścianach pionowych, umocnionych.

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 podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

**Grunt pod podsypkę należy wymienić. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym.**

**Na odcinkach gdzie brak miejsca na odkład, urobek należy wywozić wywrotkami na tymczasowe składowisko w miejscu wskazanym przez Wykonawcę, i po wykonaniu montażu urobek nadający się do zastosowania ponownie dowieźć do zasyпки. Wykopy na pozostałych odcinkach przewidziano na odkład min. 1,0 m od krawędzi wykopu.**

#### **3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie i ręcznie. 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.

W przypadku braku możliwości odkładania urobku przy wykopie, urobek z liniowych robót ziemnych prowadzonych przy wykopie pod sieć przewozić środkami transportu samochodowego i składować w miejscu wyznaczonym przez Wykonawcę.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, nawodnienia, technologii wydobywania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach

publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody umacniania pionowych ścian wykopów (w tym tzw. szalowania przesuwnie).

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90/M-47850.

Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane rurociągi oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Należy sukcesywnie usuwać szalunki idąc od dołu wykopu w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

### **3.3. 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.

### **3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Przed zasypaniem dna wykopu należy je 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.

### **3.5. Odwodnienie wykopów na czas budowy**

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody odwadniania wykopów pod następującymi warunkami:

- Odwodnienie wykopów musi doprowadzić do obniżenia aktualnego zwierciadła wody gruntowej poniżej dna wykopu tak, aby zagęszczenie warstw podsypki nadsypki i obsypki odbywał się w warunkach wykopu suchego
- Odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do naruszenia stateczności pobliskich istniejących budowli
- Odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do trwałego naruszenia stosunków gruntowo-wodnych w zasięgu oddziaływania tego odwodnienia.

## **4.0. Roboty instalacyjno-montażowe**

### **4.1. 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  $\pm 2$  cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm.

### **4.2. Montaż przewodów**

Wykop w celu ułożenia rurociągu należy odpowiednio przygotować - powinien być zabezpieczony i suchy - zwierciadło wody gruntowej poniżej rury sieciowej.

Odcinki rur na sieci łączyć przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, a na węzłach wodociągowych zgodnie z dokumentacją projektową.

Rury PE mogą być układane w temperaturze od 5° 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.

### 4.3. Wcinki w istniejącą sieć

Wcinkę w istniejącą sieć wykonuje wyłącznie PWiK Nowy Tomyśl.

### 4.4. Oznakowanie uzbrojenia

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

### 4.5. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

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  $1000 \text{ dm}^3$  na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} * 1 \text{ m} * \text{dobę}$$

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

## **5.0. Roboty drogowe**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczące prowadzenia robót drogowych przy wykonaniu sieci wodociągowej obejmują:

- rozbiórka chodnika z kostki brukowej

Wszystkie elementy, materiały możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być rozebrane bez zbędnych uszkodzeń oraz składowane w sposób umożliwiający powtórne wykorzystanie.

### **Odtworzenie chodnika z kostki brukowej - materiał z odzysku.**

## **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**

Kontrolę 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 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) działanie zasuw
- e) 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.

## 7.0. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- dla robót ziemnych, zasypek gruntem, obsypki rurociągu – [m<sup>3</sup>]
- dla umocnienia wykopów, podsypki – [m<sup>2</sup>]
- dla ułożenia przewodu wodociągowego – [m]
- dla zasuw – [kpl]
- dla kształtek – [szt.]

## 8.0. 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 naniesionymi 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 - zasuw	
5	Protokołu z wykonania podłoża i	- sieć wodociągowa	

	głębokości ułożenia przewodów wodociągowych, montażu		
6	Wydruki ze zgrzewarki potwierdzający jakość wykonania każdego zgrzewu	- sieć wodociągowa	
7	Protokoły - próby szczelności, badania wody, płukania, zagęszczenia gruntu	- sieć wodociągowa	wynik badania próbki 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	- drogi gminne	

### 9.0. 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 armatury,
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej wraz ze spustem wody z istniejącej sieci wodociągowej,
- wyblokowanie odcinka istniejącej sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu,
- zasypanie 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.
- Wykonanie badania zagęszczenia gruntu.

### 10.0. Przepisy związane i standardy

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
KB 4-4.11.5/6	Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne Cobrta Instal 2001.”