

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

**S 03.02 Sieć wodociągowa**

# SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJA.....	99
TECHNICZNA WYKONANIA.....	99
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH .....	99
SPIS TREŚCI.....	100
1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	101
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru. ....	101
1.2. Zakres stosowania STWiO.....	101
1.3. Zakres robót objętych STWiO. ....	101
1.4. Określenia podstawowe.....	101
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	101
2. MATERIAŁY .....	104
1). Materiały do budowy sieci wodociagowych .....	104
3. SPRZĘT .....	106
4. TRANSPORT .....	107
5. WYKONANIE ROBÓT .....	107
5.1 Ogólne warunki wykonania .....	107
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	107
5.3. ROBOTY ZIEMNE.....	108
5.4. ROBOTY MONTAŻOWE.....	111
5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA RUROCIĄGÓW. ....	111
5.4.2. RUROCIĄGI Z RUR PCV .....	111
5.4.4. RURY OCHRONNE.....	111
5.4.5. RURY OCHRONNE AROT.....	112
5.4.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	113
5.4.8. IZOLACJA RUR.....	113
5.4.9 MONTAŻ POMPOWNI WODY ( HYDROFORNI) .....	113
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	113
7. PRZEDMIAR I OBMÍAR ROBÓT.....	114
8. ODBIÓR ROBÓT .....	114
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	115
10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	115
10.1. POLSKIE NORMY .....	115

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie budowy rurociągów w związku z realizacją kontraktu pn.: „Budowa sieci wodociągowej w Wodzisławiu”

### **1.2. Zakres stosowania STWiO.**

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich rurociągów przewidzianych do wykonania w mniejszym kontrakcie.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiO.**

Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach dotyczą prowadzenia robót w zakresie budowy rurociągów i obejmują wykonanie:

- Rurociągów sieci wodociągowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych STWiO zgodne są z odpowiednimi normami polskimi i europejskimi oraz z STWiO-00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Kontraktem, STWiO i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiO-00 „Wymagania ogólne”.

Zamawiający przewiduje wykonywanie robót metodą tradycyjną (w otwartym wykopie) jak również metodą przewiertu sterowanego.

Technologię układania rur w wykopie, podsypkę oraz obsypkę należy przyjąć i wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, zaleceniami producenta rur, poniższymi wymogami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami.

Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem zgodnie ze spadkami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu i całej długości przylegać do przygotowanego i ubitego podłoża.

Na potrzeby niniejszej specyfikacji będą stosowane następujące skróty i definicje:

- PE - polietylen,
- Dz - średnica zewnętrzna,
- DN - średnica nominalna,
- Dw - średnica wewnętrzna,
- PN - ciśnienie nominalne (bar),
- SDR - znormalizowany współczynnik wymiarów
- PCV – polichlorek winylu

#### **1.5.1. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące

istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres budowy poprzez założenie korytka osłonowego i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie r ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

#### ***1.5.2. Warunki umieszczenia rurociągu w rurze ochronnej/osłonowej***

Przy przekraczaniu rurociągami dróg i ulic należy wykonać przejście rurociągiem w rurze stalowej przewiertowej oraz ochronnej / osłonowej.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być tak dobrana, aby odległość ścianki zewnętrznej przewodu wodociągowego od wewnętrznej ścianki rury ochronnej wynosiła od 4 do 8 cm.

Wprowadzenie rur przewodowych do rury ochronnej - osłonowej należy dokonywać na ślizgach typowych. Dla rur innych niż PVC, PE o średnicy powyżej 300 mm zaleca się stosować konstrukcje podporowo-ślizgowe ze stali.

Ogólne zasady konstrukcyjne podpór ślizgowych:

kielichy rur nie mogą spoczywać i opierać się o rurę osłonową,

nie powinno występować ugięcie przewodu pomiędzy kielichami, dolna część podpory,

winna posiadać profil odpowiadający wewnętrznej średnicy rury osłonowej.

Nie powinno występować ugięcie przewodu wodociągowego pomiędzy podporami.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze osłonowej, należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do osłony. W określonych warunkach i wymaganiach lokalizacyjnych może mieć miejsce wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a rurą osłonową przewiertową lub rurą przewiertową a ochronną osłonową betonem.

Końcówki rur należy zamknąć manszetami z elastomerów.

#### ***1.5.4. Przejścia przewodów pod i nad ciekami wodnymi***

Usytuowanie oraz rozwiązania techniczno-budowlane przejść rurociągów pod i nad ciekami wodnymi, pod torami kolejowymi oraz drogami kołowymi wymaga uzgodnienia z właściwymi zarządcami / właścicielami dróg/terenu i/lub instytucjami, którym podlegają.

Miejsca przejść przewodów kanalizacyjnych przez cieki wodne należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych brzegach koryta.

Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu.

Rzędna górnej tworzącej rurociągu ochronnego powinna znajdować się poniżej 1,00 m

przewidywanego profilu granicznego rozmycia koryta ciekłu lub planowanych robót pogłębiarskich. Przejścia pod rowami melioracyjnymi należy układać na takiej głębokości, aby górna tworząca rurociągu ochronnego znajdowała się w odległości co najmniej 1,00 m od dna rowu.

#### **1.5.6. Ochrona rur przed przemarzaniem**

Głębokość przykrycia rurociągu w wykopie, musi zabezpieczać przed zamarzaniem w nim cieczy i jest uzależniona od głębokości przemarzania gruntu dla danej części kraju określonej w normie

PN-81/B -03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do zaprojektowanego terenu było większe o 0.20m od głębokości przemarzania gruntu.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia jednak nie więcej niż o 0,1 m.

W przypadku konieczności posadowienia przewodu na mniejszych głębokościach, przewód powinien być ocieplony warstwą izolacyjną z poliuretanu względnie innym sposobem dającym podobne wyniki izolacji cieplnej. Nie dopuszcza się stosowanie żużlu.

#### **1.5.7. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wykonawca wykona zabezpieczenia antykorozyjne:

- Rur stalowych (rury ochronne) i elementów stalowych poprzez oczyszczenie do II stopnia czystości i 3-krotne pokrycie powłoką malarską (farba epoksydowa do gruntowania, chemoodporna nawierzchniowa z utwardzaczem )
- Bloczków oporowych pod zasuwę, łuki, korki przez malowanie zewnętrzne dwiema warstwami roztworu asfaltowego i dwiema warstwami lepiku.

#### **1.5.8. Przygotowanie podłoża i obsypka kanału sanitarnego i rurociąg**

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża.

Przy gruntach piaszczystych nie zawierających kamieni, przewody mogą być układane bezpośrednio na gruncie rodzimym. W gruntach pozostałych, a szczególnie skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu, należy wykonać podsypkę z gruntu piaszczysto żwirowego o grubości 20 cm, z jednoczesnym jego zagęszczaniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $> 0,97$ . W gruntach o niskiej nośności, muły, torfy i inne, przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na piasek do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności, można wykonać płytę betonową fundamentową z ułożeniem na niej podłoża z piasku o grubości 20 cm. Materiał podsypki powinien spełniać wymagania producenta rur. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę przewodu ułożonego w wykopie należy prowadzić w 2 etapach:

etap I - wykonanie obsypki z wyłączeniem odcinków w miejscach połączenia rur i armatury;

etap II - po próbie szczelności rurociągu dokończenie obsypki.

Zagęszczenie gruntu należy wykonać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia uzgodnionego z właścicielem / zarządcą terenu,.

Podczas zagęszczania należy uważać, aby rurociąg nie uległ przesunięciu lub zniszczeniu.

## **2. MATERIAŁY**

Do budowy wszelkich rurociągów mogą być użyte wyłącznie rury i kształtki nowe i nieuszkodzone.

Zamawiający przewiduje użycie niżej wymienionych materiałów:

### **1). Materiały do budowy sieci wodociągowych**

Rury wodociągowe winny spełniać wymagania PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.

Kształtki winny spełniać wymagania PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.

Armatura wodociągowa winna spełniać wymagania PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.

Kształtki elektrooporowe i doczołowe - PE 80 , PE 100 PN 16

Studzienki wodociągowe - zgodne z normą PN-91/B-10728.

Zasuwa kołnierzowa  $P_r = 1,6\text{MPa}$

Skrzynka uliczna zgodna z normą PN-85/M-74081

Tabliczki orientacyjne zgodne z normą PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

Rurociągi zaprojektowano z kielichowych rur ciśnieniowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu klasy S o średnicy 160 mm oraz parametrach:

- materiał PVC-U o gęstości  $1,4\text{ g/cm}^3$  ;współczynnika przewodności cieplnej  $0,15\text{ W/moC}$ ; module sprężystości  $3000\text{ N/mm}^2$
- Łączenie rur kielichowe .
- Dostawca rur winien zapewniać dostawę całego systemu odprowadzania ścieków tj. rury, kształtki, odgałęzienia nasadowe rur, przejścia szczelne przez ściany, środki poślizgowe.
- Rury na plac budowy winny być dostarczane w paczkach zabezpieczonych drewnianymi listwami i taśmami opaskowymi
- Rura ochronna stalowa ze szwem czarna ze stali G 235, o sprawdzonej szczelności śr. 355,6x 6,3 mm wg PN-79/H-74244 lub rura ochronna PEHD SDR 17 śr. 400x22,8 mm
- Płozy typu E/C na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej;
- Beton klasy B-25 wg PN-88/B-06250 [4] do obetonowania kanałów
- Taśmy Polyken kl. C – do izolacji wielowarstwowej rur stalowych
- Pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych

Piasek na podsypkę i obsypkę wg PN-87/B-01100

Rury PVC spełniające wymagania PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią.

## Zasuwy

- Zasuwy kołnierzowe długa o poniższych rozwiązaniach materiałowych:
- długość F-5 wg DIN3202 (GR 15 wg EN 558-1);
- obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40;
- ochrona antykorozyjna przy pomocy powłok wewnątrz i zewnątrz;
- powłoki z proszków epoksydowych lub EKB. Grubość powłoki ochronnej min. 250 um.
- Temperatura stapiania proszku żywicy epoksydowej - 200°C;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną;
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym w części uszczelniającej;
- wrzeciono polerowane;
- kostka zasurowa mosiężna;
- pełen przelot przez serce na całej długości;
- zasuwa winna posiadać minimum 2 główne O-ringi;
- O-ringi wykonane z elastomeru;
- Strefa O-ringowa winna być skutecznie odseparowana od kontaktu z wodą;
- śruby łączące ze stali nierdzewnej lub stalowe ocynkowane z zabezpieczeniem przed penetracją wody;
- trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuwy skrzynka zasurowa duża z pokrywą żeliwną typu ciężkiego przenosząca obciążenie 40 T Skrzynkę umieścić na płycie podkładowej odpowiedniej do rozmiaru skrzynki

## Hydranty

- Hydranty przeciwpożarowe nadziemne posiadające certyfikat zgodności CNBOP, spełniające wymagania
- PN-EN 1074-6:2005 (U) Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty; - o poniższych rozwiązaniach materiałowych:
- kolumna wykonana ze stali lub żeliwa ocynkowane ogniowo (ze wszystkich stron), pokryta dwuskładnikową po włóką poliuretanową oraz dodatkowo lakierem odpornym na promienie UV
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważne),
- cokół z żeliwa sferoidalnego GGG400, ze wszystkich stron pokryty antykorozyjnie EKB lub fluidyzacyjnie żywicą epoksydową grubość warstwy ochronnej minimum 250 jam
- głębokość zabudowy -zgodnie z arkuszem ofertowym
- zabezpieczone przed ciśnieniowym wytryskiem wody z odwodnienia
- całkowite odwodnienie w stanie zamkniętym-ilość wody pozostałej „zero”

## Rury z HDPE

- Rury z polietylenu wysokiej gęstości PEHD PE100PN10

materiał PEHD o gęstości w 23oC > 935 kg/m<sup>3</sup> ;wskaźniku szybkości płynięcia MFR

190/5 0,2-1,3 g/10min; naprężeniu rozciągającym do płynięcia 21-25 MPa; wydłużeniu

względny przy zrywaniu > 350 %; module sprężystości 800 MPa/mm<sup>2</sup>; temperaturze

topnienia, krystalizacji 128-135 °C; współczynnika przewodności cieplnej 0,4-0,43 W/mK;

- Łączenia pomiędzy rurami na drodze zgrzewania doczołowego .
- Łączenie rur z zasuwami oraz pompowniami sieciowymi za pomocą kształtek kołnierзовych

oraz śrub wykonanych ze stali kwasoodpornej.

- Dostawca rur winien zapewniać dostawę całego systemu odprowadzania ścieków tj. rury, kształtki, przejścia szczelne przez ściany, zgrzewarki do rur .

- Rura ochronna stalowa ze szwem czarna ze stali G 235, o sprawdzonej szczelności

o śr. 355,6x 6,3 mm wg PN-79/H-74244 lub rura ochronna PEHD SDR 17 śr. 400x22,8 mm

- Płozy typu E/C na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej;
- Taśmy Polyken kl. C – do izolacji wielowarstwowej rur stalowych
- Pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych
- Piasek na podsypkę i obsypkę wg PN-87/B-01100

Składowanie

przechowywać w miejscu zadaszonym, zabezpieczającym je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dopuszcza się krótkotrwałe (do 2 tygodni) składowanie w innych warunkach.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania stawiane sprzętowi podano w STWiO-00. „Wymagania Ogólne”.

#### **3.1 Do robót ziemnych , przygotowawczych i wykończeniowych można stosować sprzęt:**

- piłę do cięcia asfaltu i betonu.
- koparkę gąsienicową 0,6 m<sup>3</sup>.
- spycharkę gąsienicową 7,4 kW (100 kW)
- samochód samowyładowczy do 16 t
- sprzęt do zagęszczania gruntu

#### **Do robót montażowych można stosować sprzęt:**

- żuraw samochodowy do 8 t
- wyciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód skrzyniowy 5÷10 t
- samochód dostawczy do 0,9 t
- zgrzewarki do wykonywania połączeń rur
- zestaw do przewiertów sterowanych lub/i przecisków o minimalnej sile uciągu

18Mg

#### **3.2 Do robót izolacyjnych można stosować sprzęt:**

- żuraw samojezdny kołowy do 8 t

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód samowyładowczy 5÷10 t
- zbiornik przewoźny do wody 2,5 m<sup>3</sup>
- betoniarkę wolnospadową , spalinową 1,2 m<sup>3</sup>/h
- kocioł do gotowania lepiku 50φ100 dm<sup>3</sup>

### **3.3 Do robót różnych można stosować sprzęt:**

- pompę wirnikową spalinową 61÷80 m<sup>3</sup>/h
- igłofiltry
- żuraw samochodowy do 4 t
- wciągarkę ręczną 3÷5 t
- wciągnik przejazdowy 3 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód skrzyniowy 5÷10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu , który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu i materiałów , zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania , transportu , układania , zagęszczania i odwadniania.

drobnym sprzętem pomocniczym.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania stawiane transportowi podano w STWiO-00. „Wymagania Ogólne”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania**

Ogólne warunki wykonania podano w STWiO-00. „Wymagania Ogólne”.

Zakres robót obejmuje poniższe czynności:

- podsypka z piasku wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie kanałów i rurociągów,
- przeciąganie kanałów i rurociągów w rurach osłonowych,
- wykonanie włączenia kanałów do istniejących instalacji,
- montaż i izolację studzienek,
- wykonanie odwodnień liniowych,
- próba szczelności,
- obsypkę przewodów wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu.

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**

Projektowana oś wodociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków

osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### **5.3. ROBOTY ZIEMNE.**

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

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

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa winna 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.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca' 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia

głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20m.

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 wynosi  $\pm 5$  cm.

### **5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU.**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego.

### **5.3.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy wodociągu, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.3.4. PODŁOŻE.**

#### **5.3.4.1. PODŁOŻE NATURALNE.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nie naruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu 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 wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nim wody.
- Dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

#### **5.3.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociagu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 5 cm

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymogami PN-81/B-10735.

### **5.3.5. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU.**

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad czoło rury winna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur z tworzyw sztucznych.

Zasypianie rurociagu przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur wodociagowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 .

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypiania wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z normą BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90 ,dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95.

## **5.4. ROBOTY MONTAŻOWE.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych. głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5..4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA RUROCIĄGÓW.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody wodociągowe sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i z zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### **5.4.2. RUROCIĄGI Z RUR PCV**

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.

### **5.4.4. RURY OCHRONNE.**

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Rury ochronne należy wykonać z rur :

- stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244.

Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe.

Rury stalowe winny odpowiadać gatunkowi określonemu w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie zaznaczony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. Wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod winno być zgodne z zaleceniem producenta. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

- polietylenowych PEHD

Montaż rur należy wykonywać przy użyciu zgrzewarek dostawcy rur .

Parametry zgrzewania:

- A. Szerokość zgrubienia  $a = 2,2 \text{ mm}$
- B. Temperatura zgrzewania  $200 - 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- C. Docisk podczas wygrzewania  $\max 0,01 \text{ N/mm}^2$
- D. Czas potrzebny na wygrzewanie  $100 \text{ s}$
- E. Maksymalny czas przełączania pomiędzy wygrzewaniem a rozpoczęciem docisku końcówek rur  $4,5 \text{ s}$ .
- F. Maksymalny czas wytwarzania odpowiedniego docisku  $8 \text{ s}$ .
- G. Wielkość docisku występująca podczas zgrzewania  $0,002 - 0,18 \text{ N/mm}^2$
- H. Wielkość docisku występująca podczas stygnięcia  $0,18 \text{ N/mm}^2$
- I. Czas stygnięcia przy jednoczesnym docisku  $18,5 \text{ min}$
- J. Zalecana zgrzewarka WH 400.

Wprowadzenie rury z tworzyw sztucznych do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu E/C. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinać taśmą EVO. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.

Kielichy rur z kamionki nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej.

Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne.

Przestrzeń między rurociągiem roboczym a wewnętrzną ścianką rury ochronnej, na wlocie i wylocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż  $10 \text{ cm}$ , mierząc od krawędzi rury przejściowej do pierścienia samouszczelniającego.

Rury ochronne stalowe należy zaizolować stosując:

- Primer 1027,
- Polyken 931 lub butymastik jako masę do uzupełnienia nierówności i ubytków w izolacji,
- Polyken 989-20 jako taśmę wewnętrzną, jednokrotne spiralne owinięcie na zakładkę  $50\%$
- Polyken 955-15 jako taśmę zewnętrzną, dwukrotne spiralne owinięcie na zakładkę  $50\%$

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

#### **5.4.5. RURY OCHRONNE AROT.**

Rury ochronne AROT należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Rury dwudzielne AROT należy zastosować w miejscach skrzyżowania wodociągu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi.

#### **5.4.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI.**

Po zamontowaniu rurociągów z PCV należy wykonać próby ciśnieniowe zgodnie z PN81/B-10725. Ciśnienie próbne winno wynosić 1,0 Mpa, a długość odcinków poddawanych próbie ca 300 mb. Warunkiem pozytywnego wyniku przeprowadzonej próby jest, aby spadek ciśnienia w ciągu jednej godziny nie wyniósł więcej niż 0,01 Mpa na każde 100 m przewodu. Próby szczelności wykonywać w temperaturze powyżej + 1.0<sup>0</sup> C, po uprzednim napełnieniu rurociągu wodą pozostawioną na okres minimum 12 godzin. Próbie szczelności należy poddać również przyłącza.

#### **5.4.8. IZOLACJA RUR.**

Izolację rur, studzienek należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć. Złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu: izolacja złączy winna zachodzić co najmniej 0.1 m poza połączenie z izolacją rur.

#### **5.4.9 MONTAŻ POMPOWNI WODY ( HYDROFORNI)**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt 5.3 i 5.4 można przystąpić do montażu pompowni.

Zestaw pompowy zamontowany jest w zbiorniku wykonanym z betonu B45 o średnicy wewnętrznej 3000mm. Zbiornik wyposażony jest w drabinkę ze stali nierdzewnej oraz dwa włazy o wymiarach 700x700 i 1760x450mm. Wentylacja zbiornika realizowana jest ze pomocą kominka wentylacyjnego z PVC.

Szafa sterownicza musi być ustawiona w bezpośrednim sąsiedztwie pompowni, dostarczana ją producent całej pompowni.

Całość pompowni łącznie z pompami, zbiornikiem, orurowaniem, włazami, armaturą i pozostałym wyposażeniem wewnętrznym dostarczana jest przez jednego dostawcę i montowana na placu budowy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiO-00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1). Bieżąca kontrola Inżyniera**

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

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami mniejszych Wymagań.

Dla wodociągów wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanego oprzyrządowania.

#### **2). Badanie szczelności rurociągów.**

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Komisja, powołana przez Zamawiającego w skład, której wchodzi Inżynier, Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu przez Inżyniera zgodności wykonania rurociągu z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób zgodnie z wymogami norm. Zadaniem Komisji jest nadzór nad przebiegiem prób i sporządzeniem protokołu.

### ***b). Próba szczelności rurociągów.***

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną).

Do próby szczelności rurociąg powinien być zasypany, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy ciśnienie robocze, nie mniej jednak, niż 0,6 MPa dla rur PN6; 1,0 MPa dla rur PN 10. Czas prowadzenia próby szczelności - 24 godziny.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę, Zamawiającego oraz Inżyniera.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

### ***3). Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.***

Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i gruntu w wykopach należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w STWiO - 01 „Roboty ziemne”

### ***4). Bieżąca kontrola Wykonawcy***

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu trzy razy na każde 100 m dla każdej warstwy , tak aby spełnić wymagania podane STWiO.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

Budowa sieci wodociągowej rozdzielczej w miejscowości Bryzdyń, Przysieka, Marcinowice, Karczowice, Bogdanów, Rogów, Przybysławice, Wierzbica, Kozłów , Kępie Gmina Kozłów ze względu na ryczałtowy charakter rozliczeń nie wymaga obmiarowania robót do rozliczeń z inwestorem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w STWiO-00. „Wymagania Ogólne”.
2. Celem odbioru jest protokółarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości.
3. Gotowość do odbioru po przeprowadzeniu prób wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
4. Odbioru dokonuje Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym.
- 5 Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru, oraz obowiązującymi Normami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w STWiO-00 „Wymagania Ogólne

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. POLSKIE NORMY**

PN-86/B - 02480	„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”
PN-81/B-03020	„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-68/B-06050	„Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”
PN-88/B-062-50	„Beton zwykły”
PN-B-01700;1999	„Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne”
PN-B-10736:1999	„Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”
PN-74/H-74200	„Rury stalowe ze szwem gwintowane”
PN-80/H-74219	„Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
ZAT/97-01-001	„Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”
PN-86/B-01802	„Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-74/B-24620	„Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.
PN-79/H-74244	„Rury stalowe ze szwem przewodowym”.
PN-76/B-03001	„Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń”.
PN-EN 1401-1:1999	„Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji.
	Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN 8 I/B-10740	Stacje hydroforowe - Wymagania i badania przy odbiorze

### **10.2. NORMY BRANŻOWE.**

BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.