



**AQUADUCTUS**  
Biuro Realizacji Inwestycji

**AQUADUCTUS**

**Biuro Realizacji Inwestycji**

mgr inż. Michał Münnich

**SIEDZIBA:** Niestachów 294, 26 - 021 Daleszyce

**BIURO:** ul. 1 Maja 124 lok. 4, 25 - 614 Kielce

Tel. + 48 605 - 463 - 030,

fax. +48 41- 243 - 60 - 36

e-mail: [munnich@tlen.pl](mailto:munnich@tlen.pl)

---

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

---



**AQUADUCTUS**  
Biuro Realizacji Inwestycji

*„Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w Pierzchnicy”*

## SPIS TREŚCI:

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>	4
<b>2.</b>	<b>OPIS SIECI WODOCIĄGOWEJ</b>	5
2.1.	Zastosowana armatura	8
2.1.1.	Zasuwy	8
2.1.2.	Hydranty	8
2.1.3.	Bloki oporowe i podporowe	9
2.1.4.	Wymagania dla elementów użytych do budowy	9
<b>3.</b>	<b>OPIS SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ</b>	10
<b>4.</b>	<b>TRASA I GŁĘBOKOŚĆ KANAŁU</b>	11
<b>5.</b>	<b>STUDZIENKI KANALIZACYJNE</b>	11
5.1.	Studzienki na kanale grawitacyjnym	11
<b>6.</b>	<b>WYKONAWSTWO ROBÓT</b>	12
<b>7.</b>	<b>ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW</b>	13
<b>8.</b>	<b>ORGANIZACJA RUCHU</b>	13
<b>9.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	14
9.1.	Posadowienie rur	14
9.2.	Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu	15
9.2.1.	Obsypka	15
9.2.2.	Zasypka	16
9.3.	Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą	16
9.4.	Przekroczenie dróg	17
9.5.	Wykonanie robót w rejonie drzewostanu	17
<b>10.</b>	<b>ROBOTY PORZĄDKOWE</b>	18
<b>11.</b>	<b>ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS ROBÓT</b>	18
11.1.	Warunki gruntowo-wodne	18
11.2.	Odwodnienie wykopów	19
<b>12.</b>	<b>ROBOTY MONTAŻOWE</b>	20
12.1.	Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC	20
12.2.	Próba szczelności rur kanalizacyjnych PVC	22
12.3.	Próba szczelności wodociągu	23
12.4.	Płukanie i dezynfekcja	24
<b>13.</b>	<b>INWENTARYZACJA</b>	25
<b>14.</b>	<b>OZNAKOWANIE</b>	25
<b>15.</b>	<b>WARUNKI ODBIORU</b>	26
<b>16.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	26



## SPIS RYSUNKÓW:

• Orientacja	1:10 000	rys. nr 1
• Sytuacja	1:500	rys. nr 2
• Sytuacja	1:500	rys. nr 3
• Profil wodociągu W1-W11	1:100/500	rys. nr 4
• Profil wodociągu W11-H1	1:100/500	rys. nr 5
• Profil kanalizacji grawitacyjnej K1-K10	1:100/500	rys. nr 6
• Profil kanalizacji grawitacyjnej K10-K20	1:100/500	rys. nr 7
• Szczegóły montażowe węzłów wodociągowych		rys. nr 8
• Szczegół studzienki kanalizacyjnej połączeniowej	1:25	rys. nr 9
• Profil przyłącza wody W4-w4.1	1:100/250	rys. w4.1
• Profil przyłącza wody W7-w7.1	1:100/250	rys. w7.1
• Profil przyłącza wody W8-w8.1	1:100/250	rys. w8.1
• Profil przyłącza wody W9-w9.1	1:100/250	rys. w9.1
• Profil przyłącza wody W10-w10.1	1:100/250	rys. w10.1
• Profil przyłącza wody W11-w11.1	1:100/250	rys. w11.1
• Profil przyłącza wody W13-w13.1	1:100/250	rys. w13.1
• Profil przyłącza wody W14-w14.1	1:100/250	rys. w14.1
• Profil przyłącza wody W15-w15.1	1:100/250	rys. w15.1
• Profil przyłącza wody W18-w18.1	1:100/250	rys. w18.1
• Profil przyłącza wody W19-w19.1	1:100/250	rys. w19.1
• Profil przyłącza wody W21-w21.1	1:100/250	rys. w21.1
• Profil przyłącza wody W22-w22.1	1:100/250	rys. w22.1
• Profil przyłącza wody W23-w23.1	1:100/250	rys. w23.1
• Profil przyłącza wody W24-w24.1	1:100/250	rys. w24.1
• Profil przyłącza wody W26-w26.1	1:100/250	rys. w26.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K3-k3.1	1:100/250	rys. k3.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K5-k5.1	1:100/250	rys. k5.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K7-k7.1	1:100/250	rys. k7.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K8-k8.1	1:100/250	rys. k8.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K9-k9.1	1:100/250	rys. k9.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K10-k10.1	1:100/250	rys. k10.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K11-k11.1	1:100/250	rys. k11.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K11-k11.2	1:100/250	rys. k11.2
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K12-k12.1	1:100/250	rys. k12.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K14-k14.1	1:100/250	rys. k14.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K14-k14.2	1:100/250	rys. k14.2
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K15-k15.1	1:100/250	rys. k15.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K15-k15.2	1:100/250	rys. k15.2
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K16-k16.1	1:100/250	rys. k16.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K17-k17.1	1:100/250	rys. k17.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K18-k18.1	1:100/250	rys. k18.1
• Profil odgałęzienia kanalizacji sanitarnej K19-k19.1	1:100/250	rys. k19.1



## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej na potrzeby kompleksu działek o nr ewid. 736/7, 722/8, 722/6, 722/10, 722/11, 722/12, 722/15, 722/16, 722/17, 722/25, 722/27, 722/24, 722/23, 723, 722/22, 722/21, 722/20 w miejscowości Pierzchnica gm. Pierzchnica.

Wodociąg zlokalizowano na działkach o nr ewid.: 2011, 2012, 722/7, 722/13, 722/18, 722/26.

Kanalizację sanitarną zlokalizowano na działkach o nr ewid.: 2011, 2012, 722/7, 722/13, 722/18, 722/26.

Dodatkowo projektuje się odgałęziania od ww. projektowanych sieci do granicy posesji, tj. działek o nr ewid. 736/7, 722/8, 722/6, 722/10, 722/11, 722/12, 722/15, 722/16, 722/17, 722/25, 722/27, 722/24, 722/23, 723, 722/22, 722/21, 722/20.

Przebieg powyższych tras pokazano na rys. nr 2 i 3.

Doprowadzenie wody przewiduje się od istniejącego wodociągu rozdzielczego PVC DN 160 mm biegnącego wzdłuż ul. Jana Pawła II. Od istniejącej sieci wodociągowej projektuje się wodociąg rozdzielczy przechodzący przez ww. działki. Średnicę nowo projektowanego wodociągu dobrano na pełen bilans zapotrzebowania wody do celów gospodarczych i ppoż. Przy doborze parametrów wodociągu uwzględniono docelowe zapotrzebowanie i zagospodarowanie przynależnego obszaru. Zaprojektowano wodociąg rozdzielczy z rur PVC PN10 o średnicy DN 110x4,2 mm. Od projektowanego wodociągu przewiduje się poprowadzenie odgałęzień do granic posesji. Włączenie odgałęzień projektuje się za pomocą nawiertki samo nawiercającej NCS DN 110/40 mm z wypuszczonym ślepym przewodem PEHD DN 40 mm zakończonym korkiem gwintowanym DN 40 mm w granicy działki.

Odprowadzenie ścieków, z kompleksu ww. działek, projektuje się do istniejącego kanału sanitarnego z rur PVC DN 200mm poprzez włączenie do istniejącej studzienki o rzędnych 279,84/278,25 (oznaczona jako K1 na rys. nr 2). Od istniejącego kanału projektuje się kanał sanitarny z rur PVC o średnicy DN 200 mm wraz ze ślepymi odgałęzieniami PVC DN 160 mm do granicy każdej działki - koniec rury na granicy posesji zakorkować (rys. nr 2 i nr 3). Parametry i zagłębienia zaprojektowano kanału sanitarnego dobrano na podstawie obliczeń hydraulicznych z uwzględnieniem całej przynależnej zlewni. Na trasie kanału zaprojektowano studnie rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy DN 1200 mm w odległości zgodnej z normą oraz pod kątem przewidywanych włączeń przyłączy kanalizacji sanitarnej (rys. nr 2 i 3).

W opracowaniu określono sposób włączenia projektowanej sieci wodociągowej do istniejącego przewodu PVC DN 160 mm, określono również sposób włączenia projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do istniejącego kanału PVC DN 200 mm, średnice, spadki, zagłębienia projektowanych rurociągów, zastosowane materiały oraz elementy uzbrojenia (rys. nr 4, 5, 6 i 7).

Materiały, z których zaprojektowano sieć wodociągową, jak i kanalizacyjną gwarantują szczelność i niezawodność działania.

Ww. sieci należy wykonywać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje państwowe do tego uprawnione.

## **2. OPIS SIECI WODOCIĄGOWEJ**

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Komunalny w Pierzchnicy projektowany wodociąg zostanie włączony do istniejącego wodociągu PVC DN 160mm biegnącego wzdłuż ulicy Jana Pawła II.

Włączenie projektowanej sieci wodociągowej (węzeł W1) wykonać należy na niepracującej sieci.

W istniejącym rurociągu z rur PVC DN 160 mm należy wyciąć odcinek o długości odpowiadającej długości trójnika kołnierzowego z żeliwa sferoidalnego T DN 150/150/100 mm oraz długości zasuw kołnierzowych DN 150 mm na przelocie trójnika i długości łączników rurowo-kołnierzowych DN 150/160 mm. Następnie na końcach istniejącego rurociągu DN 160 mm zamontować łączniki kołnierzowe DN 150/160 mm, kolejno zasuw kołnierzowe DN 150 mm z obudową teleskopową, skrzynką do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem, a następnie trójnik T DN 150x150x100 mm z bloczkiem oporowym betonowym. Bezpośrednio na wylocie trójnika w kierunku projektowanego wodociągu zamontować należy zasuwę kołnierzową o średnicy DN 100 mm z miękkim uszczelnieniem klina, z obudową teleskopową, skrzynką do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem.

Bezpośrednio za zasuwę zamontować łącznik kołnierzowo -rurowy DN 100/110 mm

W miejscach węzłów W4, W7, W8, W9, W10, W11, W13, W14, W15, W18, W19, W21, W22, W23, W24, W26, (rys. nr 2 i rys. nr 3) przewiduje się włączenie do projektowanego wodociągu przyłączy wody.

Odejścia do poszczególnych działek zaprojektowano za pomocą kształtki NCS tj. nawiertki ciśnieniowej samonawiercającej DN 110/40 mm.

Po ułożeniu projektowanego wodociągu PVC DN 110, próbie szczelności i jego odbiorze należy zamontować na nim kształtkę NCS tj. nawiertkę ciśnieniową samonawiercającą DN 110/40 mm. Kolejno należy zastosować złączki przejściowe PE/sta DN 40/40 mm. Następnie należy zabudować zasuwę gwintowaną miękkouszczelnioną DN 40 mm. Zasuwę należy wyposażać w obudowę teleskopową wykonaną z PE oraz skrzynkę uliczną i płytę betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem.

Przyłącze zakończyć w granicy działki - zastosować korek gwintowany DN 40.

Projektowaną sieć wodociągową przewidziano do dostawy wody o minimalnym ciśnieniu na wypływie w punkcie czepalnym u odbiorcy 0,2 MPa i wydajności  $Q_{p.poż.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Dla ochrony przeciwpożarowej wymagana wydajność wodociągu powinna wynosić:  $Q_{p.poż.} = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  dla jednostki osadniczej o liczbie mieszkańców do 2000 wg tabeli nr 1, L.p. 1 w załączniku do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz. U. 2009.124.1030)

Sieć wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewnić wydajność nie mniejszą niż  $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  i ciśnienie w hydrancie zewnętrznym nie mniejsze niż 0,1 MPa, przez co najmniej 2 godziny.

Sieć wodociągową zaprojektowano przy zachowaniu warunków określonych w przepisach rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich

usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690 z późn. zmianami). Projektowana sieć wodociągowa spełnia wymagania rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z dnia 6 sierpnia 2009 r. Nr 124 poz 1030).

Projekt przewiduje zamontowanie na końcówce projektowanej sieci wodociągowej hydrantu nadziemnego tj. H1 na działce o nr ewid. 722/26.

Na końcówce projektowanego wodociągu z rur PVC DN 110 mm należy zamontować łącznik rurowo-kołnierzowy DN 100/110 mm, a następnie złączkę dwukołnierzową redukcijną FFR DN 100/80 mm. Następnie zamontować zasuwę kołnierzową o średnicy DN 80 mm z miękkim uszczelnieniem klina, obudową teleskopową do zasuw, skrzynką uliczną do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem. Za zasuwą lokalizuje się kolano stopowe N DN 80 mm na płycie betonowej. Nadziemny hydrant (czerwony) DN 80 mm montuje się na płycie hydrantowej.

Szczegóły montażowe węzłów wodociągowych zawiera rys. nr 8.

Sieć wodociągową projektuje się z rur ciśnieniowych wykonanych metodą wytłaczania z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U). Do budowy wodociągu należy stosować rury i kształtki z PVC-U łączone kielichowo o średnicy DN 110 x 4,2 mm – rury lite z wydłużonym kielichem formowanym na gorąco wokół uszczelki gumowej typu Power Lock z pierścieniem mocującym wykonanym z polipropylenu.

Technologia wykonywania kielichów w systemie Power-Lock polega głównie na tym, że kielich każdej rury formowany jest indywidualnie wokół uszczelki, dopasowując się bardzo dokładnie do jej kształtów, gwarantując szczelne i trwałe złącze.

Zastosowana technologia, całkowita automatyzacja procesu produkcyjnego oraz stała kontrola jego przebiegu zwiększają jakość wykonania, co daje szczelność połączenia i pewność, że uszczelka zawsze jest na swoim miejscu.

Pierścień mocujący, naprężony podczas procesu kielichowania, zapobiega ruchom uszczelki utrzymując ją we właściwym położeniu oraz uniemożliwia wyjęcie jej z kielicha, przesunięcie się w rowku kielicha, a także zapobiega jej podwinięciu (skręceniu). Oba pierścienie, trwale połączone ze sobą, ściśle przylegają zarówno do kielicha, jak i do wsuniętego końca rury.

Pod względem technologii osadzenia zastosowane uszczelki to uszczelki nierozłączne – trwale zespolone z kielichem w trakcie formowania kielicha (uszczelki z pierścieniem mocującym).

Poszczególne elementy systemu produkowane są w oparciu o obowiązujące Normy Polskie i Aprobata Techniczną. Produkowane są na podstawie i zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 3: Kształtki, PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Rury, PN-EN ISO 1452-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania ogólne, PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów -





Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma

Przyłącza wody zaprojektowano z rur PEHD 40 x 3,7 mm. Rury te są wykonane z polietylenu klasy PEHD100 typ SDR 11 (PN-16) i powinny odpowiadać wymogom normy ISO 4427, co winien potwierdzić atest lub aprobatą techniczną.

Przyłącze należy układać na głębokości pokazanej na załączonych do opracowania profilach przyłączy wodociągowych. Minimalne przykrycie przewodów powinno wynosić 1,7 m.

Transport i składowanie rur PE winno odpowiadać wymogom podawanym przez producenta. Rury i kształtki z PE przewiduje się łączyć za pomocą odpowiednich kształtek elektrooporowych. Połączenia zgrzewane powinny być wykonane w oparciu o pisemne procedury, uwzględniające zalecenia producentów rur i kształtek polietylenowych oraz producentów urządzeń.

Zgrzewanie za pomocą kształtek elektrooporowych polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą prądu elektrycznego podłączonego do obwodów grzewczych wtopionych w stosowne kształtki. Miejsce zgrzewania powinno być chronione przed opadami, mgłą, wiatrem oraz niską temperaturą odpowiednim namiotem. Chłodzenie złączonego złącza powinno się odbywać w sposób naturalny (nie można przyspieszać chłodzenia poprzez polewanie wodą czy wentylowanie). Bezpośrednio przed zgrzewaniem końcówki elementów powinny być obcięte lub zeskrwane w celu usunięcia warstwy utlenionej oraz brudu. Do zgrzewania należy posiadać odpowiedni sprzęt jak również monterów posiadających stosowne przeszkolenie. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki. Parametry procesu tzn. czas operacji podaje producent urządzenia i rur. Końcówki rur są fazowane za pomocą specjalnych noży, a następnie pomiędzy końcówki wsuwana jest kształtka elektrooporowa. Materiał dwóch łączonych końcówek rur dzięki temperaturze procesu łączy się ze sobą i wzajemnie przenika tworząc jednolitą strukturę.

Rurociągi mogą być montowane na powierzchni terenu i opuszczane na dno wykopu lub montaż może odbywać się bezpośrednio w wykopie. Podłoże powinno być suche i odpowiednio przygotowane.

Łuki wykonywać jako gięte o dużym promieniu oraz zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu B10 zgodnie z BN-81/9192-5.

Przewody układać na podłożu z piasku gr. 20 cm dobrze zagęszczonym i obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, również dobrze zagęszczając.

30 cm ponad wierzchem rur należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną w wkładkę stalową w kolorze niebieskim.

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się wykonanie:

### **Miejscowość: Pierzchnica**

#### Sieci wodociągowej, tj.:

- wodociągu z rur PVC PN10 DN 110 mm L = 545,4 m
- hydrantu nadziemnego DN 80 mm 4 szt.

#### Odgłęzień wodociągu do granicy posesji, tj.:

- przewodów z rur PEHD SDR11 DN 40x3,7 mm L = 74,7 m



## 2.1. Zastosowana armatura

### 2.1.1. Zasuwy

W projekcie przewiduje się montaż zasuw kołnierzowych, długich, żeliwnych przeznaczonych do wody pitnej, na ciśnienie 1,6 MPa, np. Produkcji Jafar S.A. o nr kat. 2002. Zasuwy wykonane z żeliwa sferoidalnego z wrzecionem ze stali nierdzewnej, klinem z zawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową, gładkim przelotem bez gniazda, z wewnętrznym i zewnętrznym zabezpieczeniem przed korozją posiadające aktualną ocenę PZH. Zasuwy należy posadzić na blokach podporowych.

Charakterystyka zasuw z żeliwa sferoidalnego:

- korpusy, pokrywy i kliny wykonane z żeliwa sferoidalnego co najmniej EN-GJS-400
- wszystkie elementy żeliwne wewnątrznie jak i zewnątrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną
- klin zawulkanizowany wewnątrznie i zewnątrznie gumą EPDM, NBR
- trzpień ze stali nierdzewnej, walcowanej na zimno
- oznaczenie trwałe na korpusie w postaci odlewu lub nalepki w widocznym miejscu zawierające informacje dot. producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maksymalnego

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby ze stali ocynkowanej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi. Zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu stosując obudowy teleskopowe. Obudowy zabezpieczyć skrzynkami ulicznymi żeliwnymi dużymi do armatury wodociągowej. Wokół skrzynek wykonać opaskę z betonu B15.

### 2.1.2. Hydranty

Sieć wodociągową zaprojektowano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 26.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr. 121 poz. 1139).

Hydranty montowane na sieciach wodociągowych powinny posiadać Aprobata techniczną, Atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny i Świadectwo dopuszczenia CNBOP do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej. Jeżeli zainstalowany hydrant nie posiada powyższych dokumentów, aktualnych co najmniej w dniu produkcji hydrantu urządzenie nie powinno zostać odebrane i dopuszczone do użytkowania.

Hydranty zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej powinny być wyposażone w odcięcia umożliwiające odłączanie ich od sieci. Odcięcia te muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji sieci.

Na trasie projektowanego wodociągu projektuje się montaż 4 hydrantów ppoż. typu nadziemnego – hydrant DN 80 PN 16 zgodny z PN-EN 14339. Hydranty zamontować na kolanie stopowym dwukołnierzowym z żeliwa sferoidalnego typu N. Przed hydrantem zabudować zasuwę odcinającą DN 80 mm o charakterystyce jak powyżej. Przewiduje się zastosowanie hydrantu sztywnego z żeliwa sferoidalnego z trzpieniem nierdzewnym i walcowanym gwintem, wrzeciono nierdzewne, uszczelnienie trzpienia o-ring, uszczelnienie wylotu,





deflektor zanieczyszczeń, samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu, elementy odcinająco - zamykające (grzyb, kula) całkowicie zawulkanizowane EPDM, możliwość wymiany wewnętrznych elementów pod ciśnieniem.

Wszystkie kształtki i armatura z żeliwa sferoidalnego, należy zabezpieczyć zewnętrznie i wewnętrznie metoda proszkową powłoką epoksydową o grubości 250 µm.

Schemat montażowy projektowanego węzła załączony został w części graficznej opracowania.

### 2.1.3. Bloki oporowe i podporowe

Dla zabezpieczenia przed uderzeniami hydraulicznymi oraz rozszczelnieniem sieci projektuje się zabezpieczenie w postaci betonowych bloków oporowych.

Betonowe bloki oporowe należy wykonać jako zabezpieczenie przy trójkątach, łukach, zasuwach i hydrantach.

Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Blok powinien opierać się o grunt nienaruszony.

Wysokość bloku oporowego należy przyjąć 50 – 60 cm wyższą od średnicy przewodu z założeniem, że środek wysokości bloku znajdować się będzie na poziomie osi przewodu, co osiągnie się poprzez zagłębienie fundamentu bloku.

Można stosować bloki wykonane na budowie lub prefabrykowane. Bloki należy wykonać z betonu zwykłego klasy C 25/30 (dawniej B 7,5) wg PN-EN 206-1:2003. W miejscu połączenia bloku oporowego z kształtkami tworzywowymi należy zastosować grubą folię lub taśmę z tworzywa sztucznego. Ze względu na różnice w ciężarze rur z tworzyw sztucznych oraz armatury żeliwnej należy zasuwę posadowić w wykopie na blokach podporowych wykonanych z betonu B15.

### 2.1.4. Wymagania dla elementów użytych do budowy

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowej powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie poprzez oznakowanie znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B” bądź posiadać deklarację zgodności z przedmiotową Europejską lub Polską Normą a w przypadku ich braku poprzez posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej dopuszczającej do stosowania wyrobu w budownictwie zgodnie z wymaganiami zawartymi w niżej wymienionych przepisach i normach:

- ustawa z dnia 13-07-2010 r. o systemie oceny zgodności ( Dz.U. 2010.138.935 – tekst jednolity ),
- ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz.U 2004.92.881 – z późn. Zmianami ),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22.12.2006 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz.U. 2006.245.1782 z późn. zmianami ),
- PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 – „Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Wymagania ogólne”,

- PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005 – „Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Dokumentacja wspomagająca”.
- wszystkie materiały użyte do budowy sieci i przyłączy posiadające kontakt z wodą do picia powinny posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

### 3. **OPIS SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ**

Teren przyległy do obszaru objętego niniejszym opracowaniem posiada zbiorowy system odprowadzenia ścieków sanitarnych.

Przedmiotowy kompleks działek składa się z działek częściowo zabudowanych. Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Komunalny w Pierzchnicy odprowadzenie ścieków, z kompleksu działek przewiduje się do istniejącego kanału sanitarnego z rur PVC DN 200 mm poprzez istniejącą studzienkę włączeniową o rzędnych 279,84/278,25 (oznaczoną jako K1 na rys. nr 2).

Włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej (węzeł K) wykonuje się na pracującej sieci kanalizacyjnej.

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków sanitarnych z kompleksu przedmiotowych działek będzie projektowany kanał sanitarny. Włączenia nastąpią poprzez studnie kanalizacyjne wykonane z kręgów betonowych o średnicy DN 1200.

Odgałęzienia do poszczególnych posesji należy zakończyć w linii granicy działki – koniec rury zakorkować.

Ze względu na ukształtowanie terenu na omawianym obszarze nie ma konieczności wybudowania obiektów podnoszących ścieki - pompowni ścieków. Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej w skład, której wchodzi kanały grawitacyjne.

Zakres projektu budowlanego przedstawia się następująco:

#### **Miejscowość: Pierzchnica**

##### Sieci kanalizacyjnej, tj.:

- kanału sanitarnego z rur PVC DN 200 L = 540,2 m
- studzienek z kręgów betonowych DN 1200 20 szt.

##### Odgałęzień kanalizacji sanitarnej do granicy posesji, tj.:

- kanału sanitarnego z rur PVC DN 160 L = 34,5 m

Do budowy kanałów grawitacyjnych należy stosować rury kanalizacyjne i kształtki z PVC-U rur łączonych kielichowo średnicy DN 200 x 6,5 mm o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN8 litych z wydłużonym kielichem formowanym na gorąco wokół uszczelki gumowej typu Sewer Lock z pierścieniem mocującym wykonanym z polipropylenu.

Do budowy odgałęzień należy stosować rury z PVC-U o średnicy 160x5,2 mm o specyfikacji rur jak powyżej.

Pierścień mocujący, naprężony podczas procesu kielichowania, zapobiega ruchom uszczelki utrzymując ją we właściwym położeniu oraz uniemożliwia wyjęcie jej z kielicha, przesunięcie się w rowku kielicha, a także zapobiega podwinięciu (skręceniu) uszczelki. Oba pierścienie, trwale połączone ze sobą – ściśle przylegają zarówno do kielicha, jak i do wsuniętego końca rury.

Rury muszą być cechowane po wewnętrznej stronie rury, co umożliwia identyfikację materiału podczas inspekcji CCTV.



Rury produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmieszczanego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”[C2] posiadających Aprobatę Techniczną ITB.

Na trasach kanałów grawitacyjnych projektuje się studzienki służące do:

- zmian kierunków,
- włączeń odgałęzień,
- rewizji i czyszczenia.

#### **4. TRASA I GŁĘBOKOŚĆ KANAŁU**

Kanalizacja sanitarna została zlokalizowana wzdłuż ciągu komunikacyjnego.

Trasa kanału została każdorazowo uzgodniona z właścicielami lub zarządzającymi gruntami i wynika z ukształtowania terenu, istniejącej oraz planowanej zabudowy i zagospodarowania terenu.

Po wykonaniu kanału wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego (zniszczone rowy przydrożne, zniszczone nawierzchnie, chodniki, wjazdy).

Wysokościowo kanał sanitarny grawitacyjny zaprojektowano zgodnie z ukształtowaniem terenu. Przyjęto dla rur PVC-U DN 200 mm spadek minimalny równy 0,5 %, dla rur PVC-U DN 160 mm spadek minimalny równy 1,5 %. Zachowano minimalną prędkość samooczyszczania 0,8 m/s.

Zagłębienia kanałów zgodnie z profilem sieci kanalizacji sanitarnej.

#### **5. STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

##### **5.1. Studzienki na kanale grawitacyjnym**

Studzienki kanalizacyjne służą do:

- zmiany kierunków kanałów,
- rewizji i płukania kanałów,
- połączenia z kanałami bocznymi (dopływami) i odgałęzieniami,

Na trasie kanału głównego kanalizacji grawitacyjnej projektuje się studzienki kanalizacyjne włączowe z betonowych elementów prefabrykowanych z wodoszczelnego betonu wibrowanego klasy nie niższej niż B-45, z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicach wewnętrznych 1200 mm. Studzienki betonowe należy wykonać zgodnie z załączonymi profilami projektowanej sieci. Studnie włączowe DN 1200 wykonać należy zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917;2004,

Stosować studnie prefabrykowane z elementów betonowych, składające się z podstawy studni (dennicy) z kinetą, wykonanej jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym, z dokładnością posadowienia przejść do 1mm po obwodzie (alternatywnie zintegrowana uszczelka, wyprofilowane gniazdo, przejście szczelne) w jednym cyklu produkcyjnym. Cechy stosowanych studni to nasiąkliwość betonu:  $\leq 5\%$ , stopnie włączowe powlekane w kolorze żółtym i pozostałe parametry zgodnie z PN-EN 1917;2004.



Spód studzienek wykonany jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną. Należy wybrać takiego producenta dennic, który w trakcie produkcji wykona otwory pod kanał oraz osadzi w ścianie studni element, umożliwiający szczelne podłączenie rury kanalizacyjnej ze studnią. Kręgi betonowe o średnicy  $\varnothing$  1200 łączone poprzez uszczelkę gumową. Ze względu na różne przenoszenie obciążeń pomiędzy rurociągiem a studzienką kanalizacyjną, należy zastosować dodatkowo przy wejściu do studzienki króciec o długości od 0,5 - do 1,0 m pracujący na zasadzie przegubu.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nieotynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową. Ściany murowane wewnątrz muszą mieć wygładzone spoiny poziome i pionowe. Zewnętrzna powierzchnia ścian murowanych winna być zarapowana, złącza prefabrykatów – zaspoinowane.

Użycie do produkcji prefabrykatów betonowych studzienek z wibrowanego betonu wodoszczelnego o klasie nie niższej niż B45 oraz wykorzystanie gotowego spodu studni gwarantuje, że cała studzienka jest łatwa w montażu oraz szczelna. Stopnie złazowe w studniach należy wykonać jako systemowe stopnie złazowe powlekane w kolorze żółtym i pozostałe parametry zgodnie z PN-EN 1917;2004. Producent studzienek powinien spełniać wymogi normy DIN 4034 cz. 1.

Jako zwieńczenia studni zastosować typowe, żeliwne z wypełnieniem betonowym włazy kanałowe, których posadowienie do rzędnej terenu regulować poprzez pierścienie dystansowe betonowe o wysokościach 6, 8 lub 10 cm.

Włazy kanałowe zlokalizowane w pasach drogowych projektuje się w klasie wytrzymałości D400, natomiast poza pasami drogowymi w klasie wytrzymałości C250. Dobrano włazy kanałowe z okrągłą pokrywą bez wentylacji wypełnione betonem wg normy PN/EN 124:2000: właz kanałowy klasy C250 okrągły bez wentylacji na korpusie 80 mm, właz kanałowy klasy D400 okrągły bez wentylacji z wkładką gumową na korpusie 140 mm.

#### **UWAGA:**

**Włazy zlokalizowane poza pasami jezdniymi należy kotwić do podmurówek.**

Zewnętrzna izolacja elementów betonowych i żelbetowych powinna być wykonana z dyspersyjnej masy asfaltowo-kauczukowej przeznaczonej do stosowania do powierzchni betonowych i żelbetowych.

## **6. WYKONAWSTWO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić o tym zamiarze wszystkich użytkowników istniejącego uzbrojenia, właścicieli działek, Urząd Gminy oraz administratora dróg. Wytyczenie trasy przewodu należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej.

Sprzętem ręcznym wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy natychmiast powiadomić o tym fakcie projektanta, który w ramach zleconego nadzoru autorskiego podejmie decyzję o możliwości rozpoczęcia prac.

W czasie prowadzenia robót przy drogach urobek z wykopów należy odwieźć. Samochody odwożące ziemię i dowożące piasek lub pospółkę, a także sposób mocowania i późniejszego rozbierania umocnień ścian wykopów nie mogą

spowodować naruszenia stateczności i struktury gruntu rodzimego w strefie wykopów oraz nie może to skutkować uszkodzeniem podbudowy i nawierzchni asfaltowej w odległości powyżej 1,0 m od osi wykopu. Wykonawca powinien zapoznać się z uzgodnieniami wydanymi przez zarządców dróg oraz bezwzględnie ich przestrzegać.

## **7. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW**

W czasie wykonywania inwestycji dojazd samochodami do posesji będzie utrudniony, należy o tym wcześniej powiadomić mieszkańców i właścicieli posesji oraz budynków położonych na terenie prowadzonych robót budowlanych.

## **8. ORAGNIZACJA RUCHU**

Przeprowadzenie robót związanych z budowa przedmiotowego wodociągu i kanalizacji sanitarnej metodą wykopu otwartego lub metodą bezwykopową wymaga zachowania szczególnej ostrożności na jezdni w rejonie wykonywania robót.

Jeżeli w toku realizacji zamierzenia inwestycyjnego zaistnieje konieczność zajęcia pasa drogowego, a w ramach tego – prowadzenia czynności powodujących ograniczenie widoczności na drodze bądź też wprowadzenia zmian w istniejącej organizacji ruchu pojazdów lub pieszych, albo też zajęcie pasa będzie wywierać wpływ na ruch drogowy, zajmujący pas drogowy, przed planowanym zajęciem pasa, obowiązany jest złożyć wniosek do zarządcy drogi o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego, obejmujący również projekt organizacji ruchu. Podstawę dla takiego wniosku tworzą przepisy rozporządzenia w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140, poz. 1481).

Zgodnie z art. 2 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2003 r. nr 177, poz. 1729) w takiej sytuacji, dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu i jego efektywności konieczne będzie podjęcie czynności organizacyjno-technicznych, prowadzących do zmiany organizacji ruchu.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać projekt tymczasowej organizacji ruchu, uzyskać opinię policji oraz uzgodnienie właściwego zarządu dróg.

Projekt organizacji ruchu powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem.



## 9. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne wykonane będą w 10% jako roboty ręczne, natomiast pozostałe 90% sprzętem mechanicznym.

Przed przystąpieniem do robót w pasach drogowych należy zwrócić się do zarządców dróg o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego oraz opracować projekt tymczasowej organizacji ruchu. Podczas wykonywania odcinków kanalizacji zlokalizowanych w pasie drogowym teren robót należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz zachować szczególne warunki bezpieczeństwa robót.

Na odcinkach lokalizacji sieci w ogródkach przydomowych i gruntach ornych należy zdjąć warstwę humusu i odłożyć poza terenem robót celem ponownego zagospodarowania po zasypce wykopu. Przyjęto zgodnie z dokumentacją geotechniczną zdjęcie średnio warstwy 40 cm humusu.

Na całej długości projektowanych przewodów, na terenach zabudowanych, przewidziano wykonanie wykopów ciągłych wąsko przestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu.

Odwóz nadmiaru ziemi z wykopów przewidziano na odległość do 1,0 km, gdyż większość właścicieli terenów jest zainteresowana podniesieniem bądź zniwelowaniem terenu.

Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych oraz barierami i taśmą ostrzegawczą przed dostaniem się na teren budowy osób niepowołanych. Na czas wykonywania robót na wjazdach do posesji przewiduje się mostki przejazdowe w ilości około 1 szt., które będą przenoszone na nowe miejsca w miarę postępu robót.

Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami normy branżowej BN-83/8836-02 „Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, a w szczególności zgodnie z pkt. 2.2.5 tej normy „Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy”. Przy wykonywaniu robót ziemnych i montażowych należy stosować się również do instrukcji podanych przez wybranego producenta rur.

Całość robót ziemnych, a zwłaszcza istniejącego pod i nadziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. W przypadkach robót na skrzyżowaniach i wzdłuż linii energetycznych wykonywać po wyłączeniu energii. Zakres i terminy wyłączeń energii wykonawca robót winien uzgodnić z Zakładem Energetycznym w Kielcach.

### 9.1. Posadowienie rur

Posadowienie rur zależy od kategorii gruntu rodzimego w miejscu lokalizacji i warunków gruntowo wodnych:

- na gruncie rodzimym - w przypadku występowania w dnie wykopu gruntu piaszczystego
- na pozostałej długości (gliny pylaste, pyły, skały) na 20 cm podsypce piaskowej.



Na dnie wykopu należy równo, na całej szerokości rozgarnąć warstwę podsypki z niezmrożonego materiału nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Na podsypkę nie nadają się grunty plastyczne (gliny, ropy), piaski pyliste i grunty o małej nośności (muły, torfy).

Podsypki nie wolno zagęszczać.

Jeżeli lokalny grunt spełnia te wymagania, to nie ma potrzeby stosowania podsypki.

Należy przestrzegać rzędnych posadowienia przewodu i w taki sposób przygotować wykop, aby nie został przegłębiony. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną producenta rur. Podłoże należy uformować na kąt 90°. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu.

Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni w celu uzyskania odpowiedniego spadku lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodu. W przypadku wystąpienia gruntów nawodnionych należy zastosować żwir płukany frakcji 8/16 mm jako podsypkę.

## 9.2. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu

Do wykonywania warstw wypełniających należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia przewodu. Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

- I etap: obsypka - wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury,
- II etap: zasypka - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury.

### 9.2.1. Obsypka

Obsypkę należy wykonać z gruntu mineralnego, sypkiego (piasku), którego wielkość ziaren nie przekracza 10% nominalnej średnicy rury i nie jest większa od 40 mm. Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości 10-30 cm do wysokości co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. Obsypkę należy wykonać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Pierwsza warstwa obsypki powinna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku z podsypką. Przy zagęszczaniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia lub przesunięcia się rury. Grubość warstwy nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  średnicy rury i nie powinna być większa niż 10-15 cm. Po wykonaniu obsypki do  $\frac{1}{2}$  wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu.

Należy pamiętać o podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu. Podbijanie należy wykonać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu.

Materiał stosowany do obsypki musi spełniać te same wymagania co materiał na podsypkę. Jeżeli grunt rodzimy spełnia te wymagania, to może on być zastosowany do wykonania obsypki.

### 9.2.2. Zasyпка

Pozostała przestrzeń wykopu powinna być wypełniona do poziomu terenu lub określonej w projekcie rzędnej, w taki sposób i takim materiałem, które zapewnią odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). W wielu przypadkach do wykonania zasyпки można użyć gruntu rodzimego o ile nie zawiera on elementów o rozmiarach powyżej 300 mm (np. kamieni).

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna 50 cm. Zaleca się stosowanie sprzętu mechanicznego do zagęszczania, jednocześnie po obu stronach przewodu, przy czym grubość warstwy przy zagęszczaniu mechanicznym nie powinna być większa niż 20 cm.

W trakcie wykonywania zasyпки należy umieścić na wysokości 30 cm nad przewodem kanalizacyjnym taśmę lub siatkę sygnalizacyjną koloru brązowego z wtopionym przewodem metalowym, a nad przewodem wodociągowym taśmę lub siatkę sygnalizacyjną koloru niebieskiego z wtopionym przewodem metalowym. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasyпки należy usuwać deskowanie, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.

Zasyпка rurociągów powinna być zagęszczona do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora w terenach zielonych. Pod drogami ulepszonymi np. tłuczeń zasyпка rurociągów powinna być zagęszczona do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Pod drogami utwardzonymi masami bitumicznymi zasyпка powinna być zagęszczona do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wykorzystanie nadmiaru gruntu, wynikającego z wykonania podsypki i zasyпки piaskiem, należy skonsultować z Inwestorem.

### 9.3. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą

Trasy projektowanych przewodów wybrano z zachowaniem wymaganych bezpiecznych odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia.

Skrzyżowania wodociągu i kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem wykonywać przy zastosowaniu zabezpieczeń w zakresie odległości poziomych i pionowych.

Odległości skrajni przewodów kanalizacyjnych od urządzeń podziemnych i naziemnych powinna wynosić:

- |  |       |
|--|-------|
| - od kabli elektroenergetycznych                               | 0,8 m |
| - od kabli telekomunikacyjnych                                 | 0,5 m |
| (w miejscu skrzyżowania na kabel nałożyć należy rurę ochronną) |       |
| - od przewodów wodociągowych                                   | 1,5 m |
| - od pasa drzew  | 2,0 m |
| - od słupów oświetleniowych, telekomunikacyjnych               | 2,0 m |
| - od podziemnych i naziemnych znaków geodezyjnych              | 2,0 m |
| - od ogrodzeń  | 1,5 m |
| - od gazociągów średniego ciśnienia                            | 1,5 m |

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi zabrania się pracy sprzętu mechanicznego (koparki, dźwigu). Strefa zagrożenia wynosi 30 m licząc prostopadłe od osi linii elektroenergetycznej w każdą ze stron.



Przed przystąpieniem do robót w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy dokonać przekopów próbnych (odkrywek) w celu ich dokładnej lokalizacji. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać sposobem ręcznym i pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Istniejące kable energetyczne lub telekomunikacyjne należy zabezpieczyć rurą dwudzielną - połówkami rur PCV D<sub>z</sub> 110 na długości co najmniej 2,0 m – po 1,0 m od osi skrzyżowania mierząc prostopadłe od wodociągu. Przy zbliżeniach podłużnych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rurociągi należy również zabezpieczyć istniejące uzbrojenie przez podwieszenie.

Zabezpieczeń nie demontować - pozostawić na stałe.

Zapewnia ona także ochronę rury medialnej przed obciążeniami i niekorzystnym działaniem korozyjnym gruntu.

Uszkodzone taśmy lokalizacyjne należy wymienić na nowe i połączyć z istniejącymi końcówkami.

Wszystkie wykopy należy szalować co uniemożliwi powstawanie odłamów gruntu i uszkodzenia.

W trakcie realizacji robót należy przestrzegać zaleceń innych użytkowników uzbrojenia zawartych w warunkach uzgodnienia Narady Koordynacyjnej, które stanowią integralną część wytycznych wykonawczych.

Kolizje poziome i pionowe z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać z zachowaniem odległości określonych w N-SEP-E-004:2003 dla kabli elektroenergetycznych oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.219.1864) dla kabli telekomunikacyjnych.

#### **UWAGA:**

**Wszystkie skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.**

### **9.4. Przekroczenie dróg**

W niniejszym projekcie nie przewiduje się przejść poprzecznych metodą bezywkopową przewodem kanalizacji sanitarnej PVC DN 200 pod drogą.

Miejsca robót ziemnych i montażowych przeprowadzonych w obrębie pasa drogowego i przejść należy zabezpieczyć przez ustawienie barier, kładek dla pieszych i oświetlenie w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym.

### **9.5. Wykonanie robót w rejonie drzewostanu**

Z uwagi na to, że roboty ziemne wykonywane będą w pobliżu istniejących krzewów i drzew należy je prowadzić ręcznie tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony. Pnie drzew w pobliżu robót ogrodzić deskami (klepki w obiekcie montowane bezpośrednio do pni) i nie obsypywać ich ziemią.



Ponadto w miarę możliwości w rejonie drzew należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu nie dopuszczenia do przesuszania gruntu.

## **10. ROBOTY PORZĄDKOWE**

Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia stanu pierwotnego na danej działce. Wykop po zasypaniu powinien być wyrównany, przykryty warstwą zdjętego wcześniej humusu, a wszystkie elementy na działce (murki pod ogrodzeniami, chodniki, przejścia, dojazdy) odtworzone.

## **11. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS ROBÓT**

### **11.1. Warunki gruntowo-wodne**

Celem poniższego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanego fragmentu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie kart dokumentacyjnych otworów geotechnicznych, których wykonanie zlecono na potrzeby poniższego projektu.

Zlecone opracowanie sporządzone zostało na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) ustala geotechniczne warunki posadowienia dla inwestycji polegającej na budowie sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej.

Teren badań położony jest w gminie Pierzchnica, w miejscowości Pierzchnica. Na podstawie badań polowych ustalono, że w rejonie badań występują warunki gruntowe proste. W podłożu, w poziomie posadowienia i poniżej poziomu posadowienia występują warstwy gruntów jednorodnych, ciągłych, genetycznie i litologicznie. Zwierciadło wód gruntowych położone jest poniżej poziomu posadowienia. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej wraz z odgałęzieniami wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.0.463).

W czasie prac polowych wykonano badania makroskopowe gruntów, obserwacje położenia zwierciadła wód gruntowych.

W podłożu dokumentowanego terenu, pod warstwą gleby, występują grunty spoiste kategorii III i IV.

W czasie prac terenowych nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

W podłożu występują grunty spoiste, których własności fizyko-mechaniczne mogą ulegać zmianom pod wpływem zmian wilgotności. W przypadku wzrostu

wilgotności ich parametry nośności i odkształcalności mogą ulegać zdecydowanemu pogorszeniu. Dlatego należy je chronić przed zmianami stanu. Grunty niespoiste należy chronić przed rozluźnieniem w czasie robót ziemnych. Grunty podłoża w okresie zimowym mogą ulegać przemarzaniu w strefie głębokości do 1 m.

W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, podatnych na pęcznienie. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla instalacji podziemnych. Ciężar gruntu nie spowoduje oddziaływań na przewody wodociągowe. Naprężenia występujące w podłożu oddziałujące na urządzenia budowlane nie spowodują ich odkształceń i przemieszczeń. Rurociągi będą ułożone poniżej granicy przemarzania. Posadowienie sieci wodociągowej należy dostosować do istniejących warunków gruntowo-wodnych.

W rejonie robót ziemnych nie przewiduje się oddziaływań wód gruntowych takich jak: wyparcie hydrauliczne, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu, upłynnienie.

Dla potrzeb budowy sieci przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne wykonane mechanicznie. Roboty ziemne dla instalacji podziemnych należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999. *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*

Materiał stosowany na podsypki i zasypki powinien być zgodny z projektem budowlanym, nie może być zmarznięty, zbrylony, nie może zawierać gruntów organicznych, korzeni, odpadów, gruzu, kamieni, głazów.

Zasypka powinna spełniać wymagania określone wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s$ . Wymagania dla zasypek w rejonie nawierzchni drogowych określone są przez normę PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne.*

Projekt budowlany nie wyczerpuje całości informacji na temat warunków hydrogeologicznych jakie może napotkać Wykonawca, stąd konieczność pełnego zapoznania się Wykonawcy robót z dokumentacją geologiczną opracowaną na potrzeby niniejszego projektu.

Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m.

Podłożo gruntowe stwarza dogodne warunki do posadowienia projektowanej sieci wodociągowej.

## 11.2. Odwodnienie wykopów

Uwzględniając warunki gruntowo – wodne określone w dokumentacji geotechnicznej woda nie występuje w badanym otworze badawczym.

Prace ziemne należy wykonać po okresie bezopadowym (długotrwałej suszy) z uwagi na możliwość występowania w podłożu poziomym wodonośnego pochodzenia opadowego, który będzie utrudniał wykonanie prac ziemnych.

Ewentualne wody opadowe należy odprowadzić poza teren prowadzenia prac za pomocą pompy spalinowej.

Ewentualne wody gruntowe należy odprowadzić poza teren prowadzenia prac poprzez zastosowanie pompy odwadniającej i drenażu trzonerowego.



## 12. ROBOTY MONTAŻOWE

### 12.1. Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC

Według istniejących zaleceń montaż przewodów z tworzyw sztucznych można przeprowadzać przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, a łączenie z elementami stalowymi i żeliwnymi w temperaturze nie niższej niż 5°C.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wykonane z PCV wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Rury układać należy na odpowiednio wyrównanym podłożu tak, aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była w podłożu. Przed montażem rur w wykopie należy sprawdzić od strony wewnętrznej ich powierzchnię, celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń. Ważne przy łączeniu rur kanalizacyjnych PVC jest ustawienie współosiowo łączonych elementów. Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem zalecanym przez producenta rur, aby ułatwić poślizg. Należy uważać, aby do połączeń kielichowych nie dostały się ziemia lub kamienie, gdyż spowoduje to brak szczelności połączenia. Ostatnim etapem jest włożenie bosego końca do kielicha - łączenie jest zakończone. Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem, a następnie już połączony odcinek można ułożyć w wykopie. W celu unieruchomienia ciągu, można go opalikować w czasie montażu. Ukosowanie jest zalecane, jeżeli przycięto rurę. Należy wtedy usunąć zadziory za pomocą noża lub pilnika.

#### **Uwagi końcowe**

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone.

#### **Łączenie rur PVC**

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej.

Rury i kształtki z PVC muszą posiadać efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny system uszczelniający montowany podczas produkcji rur.

Celem wykonania połączenia należy tylko:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,





- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

Bosy koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury.

Jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosy koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

**UWAGA:**

Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.

Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

Wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).

Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Kłosek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem.

Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.

Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

### **Cięcie rur PVC**

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną.

Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury.

Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

Kolejność czynności przy cięciu rury:

- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
- umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia. Przycięta końcówka rury wymaga fazowania,
- wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika zdzieraka, wg schematu podanego w instrukcji,
- wygładzić powierzchnie cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
- posmarować końcówkę środkiem poślizgowym.

Po wykonaniu tych czynności końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

Po wykonaniu robót montażowych i zasypaniu kanalizacji Wykonawca musi przeprowadzić inspekcję wykonanego kanału za pomocą kamery TV. Protokół z inspekcji stanowić będzie podstawę do końcowego odbioru kanalizacji sanitarnej.

## 12.2. Próba szczelności rur kanalizacyjnych PVC

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdzeniu podlegają wymiary, rzędne dna, prostolinijność w planie i w profilu, na odcinkach między studzienkami.

Następnie należy przeprowadzić badania szczelności kanału:

- **w gruntach nawodnionych** przeprowadza się badanie kanału na infiltrację wód gruntowych (po ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej). Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się do wnętrza kanału (przez jego ściany i złącza, oraz przez studzienki).
- **w gruntach suchych** przeprowadza się badanie kanału na eksfiltrację. Badanie polega na pomiarze ilości wody wyciekającej z napełnionego wodą kanału przez nieszczelności.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1610 [C3], która zastąpiła normę PN-92/B-10735.

Badanie szczelności przewodów (oraz studzienek kanalizacyjnych) powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur i kształtek powietrzem, natomiast studzienek wodą. Wstępną próbę można przeprowadzić przed wykonaniem obsypki, jednak z uwagi na możliwość przemieszczenia się przewodów po wykonaniu zasyпки, zagęszczeniu, wyjęciu szalunku, jako ostateczne potwierdzenie szczelności całego przewodu powinno być wykonanie próby szczelności po wykonaniu zasyпки wykopu, usunięciu oszalowania.

## **Badanie szczelności z użyciem wody (metoda W)**

Ciśnienie próbne będzie wynikać z zagłębienia przewodu, przy wypełnieniu badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu w dolnej lub górnej studzience. Ciśnienie próbne nie może być większe niż 50 kPa ( $\approx 5,1$  m H<sub>2</sub>O) oraz mniejsze niż 10 kPa ( $\approx 1,0$  m H<sub>2</sub>O) licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu wodą przewodów i/lub studzienek należy na ok. 1 godz. pozostawić przewód w celu stabilizacji.

Czas badania przewodów powinien wynosić  $30 \pm 1$  min.

Ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa ciśnienia próbnego, poprzez uzupełnianie wodą do maksymalnego poziomu. Należy rejestrować ilość wody uzupełnianej w czasie badania oraz wysokość słupa wody ciśnienia próbnego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić po uprzednim wykonaniu warstwy ochronnej tj. zasypki wstępnej grubości 30 cm ponad wierzch rury. Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności. Szczelność przewodów oraz studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego.

Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

## **Interpretacja wyników próby szczelności z użyciem wody**

Jeżeli ilość dodanej wody nie będzie przekraczać poniższych wartości, należy uznać, że przewód spełnia wymogi szczelności:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych.

Uwaga: Powierzchnia w m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

## **Badanie szczelności z użyciem powietrza (metoda L)**

Po wykonaniu przyłącza grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić kontrolę szczelności systemu przy pomocy sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do próby, przewody i studzienki powinny być szczelnie zamknięte, a następnie należy wytworzyć nadciśnienie równe 10 kPa. Jeżeli w ciągu czasu podanego przez producenta ciśnienie

### **12.3. Próba szczelności wodociągu**

Próbę szczelności należy przeprowadzić przez okres 12 godzin (od czasu osiągnięcia ciśnienia próby), hydraulicznie stosując dwa manometry sprężynowe M 160 o zakresie 0 - 1,6 MPa, zaś wielkość działki była nie większa niż 0,01MPa (0,1 kg/cm<sup>2</sup>).

Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały a zasuw całkowicie otwarte. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Złącza rur powinny być odkryte.



Ciśnienie próbne należy stosować :

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa :  $p_p = 1,5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa,
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  wyższym niż 1 MPa :  $p_p = p_r + 0,5 p_r$  1 MPa,
- dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, ulicami, w rurach ochronnych :  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Po wykonaniu całości robót należy wykonać próbę szczelności całego przewodu na ciśnienie  $p_p = p_r$  .

Pozostałe wymagania wg PN - B - 10725:1997.

#### 12.4. Płukanie i dezynfekcja

Sieć wodociągową po wykonaniu robót i pozytywnej próbie szczelności a przed jej oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać i zdezynfekować.

Płukanie i dezynfekcję należy prowadzić w trzech etapach :

- płukanie wstępne – 10 krotny przepływ
- dezynfekcja właściwa – 3 krotny przepływ
- płukanie wtórne – 2 krotny przepływ.

Po płukaniu wstępnym można przeprowadzić badania bakteriologiczne wody. Jeżeli woda po przepłukaniu nie będzie odpowiadała pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych.

Płukanie wstępne należy przeprowadzić w celu usunięcia wszystkich ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą się znaleźć w nowo ułożonych przewodach. Przy starannym układaniu tj. montażu rur bez zanieczyszczeń wewnątrz, można ograniczyć czas płukania wstępnego a tym samym zaoszczędzić znaczne ilości wody. Wstępnie przyjęto 10 – krotny przepływ wody. Zaznaczyć należy, że płukanie wstępne należy prowadzić do momentu uzyskania na wypływie wody przezroczystej i bezbarwnej. Założono płukanie metodą przepływową przy prędkości przepływu 1,0 m/s. Doprowadzenie wody z istniejącego wodociągu poprzez zamontowanie i otwarcie zasuwy.

Odprowadzenie wody poprzez hydrant do beczkowozów (odwóz wody beczkowozami) lub do wybudowanej kanalizacji sanitarnej.

Na wypływie wody z płukania przez hydrant należy zamontować wodomierz względnie inny miernik natężenia przepływu (kryza, zwężka venturiego itp.), który pozwoli na ustalenie natężenia wypływu ilości wody zużytej do płukania.

Dezynfekcja właściwa.

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji rurociągu.

Dezynfekcja właściwa ma na celu usunięcie zanieczyszczeń organicznych i bakteriologicznych. Dezynfekcję założono podchlorynem sodu ze stanowiska przewoźnej chlorowni wyposażonej np. w chlorator C-53.

Przyjęto dawkę chloru w ilości 50 g Cl/m<sup>3</sup>. Jest to maksymalna dawka stosowana przy dezynfekcji rurociągów. Powinna ona gwarantować obecność chloru w ilości 30 mg Cl/dm<sup>3</sup> po 24 godz. kontakcie.

Chcąc otrzymać możliwie najkrótszy czas napełniania rurociągu wodą nachlorowaną przyjęto maksymalną wydajność chloratora i stosowanie 3 % podchlorynu sodu. Przy powyższych warunkach wydajność chloratora wynosi:

$180 \times 3 = 540 \text{ g chloru / godz. / 1 chlorator}$

czyli przepływ wody przez stanowisko do chlorowania wyniesie :

$Q = 540 \text{ g Cl/h} : 50 \text{ g/m}^3 = 10,8 \text{ m}^3/\text{godz.}$

Na rurociągu doprowadzającym wodę do stanowiska chlorowania należy zamontować wodomierz dla określenia ilości dopływającej wody.

Przyjęto następujący schemat dezynfekcji:

- dwukrotne napełnianie i opróżnianie wodą nachlorowaną rurociągu,
- napełnianie rurociągu wodą nachlorowaną, przetrzymanie przez okres 24 godz. i zrzut wody.

Dechloracja

Woda z zawartością wolnego chloru nie może być odprowadzana do kanalizacji. W związku z tym konieczne jest przeprowadzenie dechloracji pozostałego w wodzie chloru. Do dechloracji zastosowany zostanie tiosiarczan sodu czysty pięciowodny  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$  w postaci 10 % roztworu.

Na związanie 1 g wolnego chloru potrzeba ok. 1 g tiosiarczanu sodu pięciowodnego.

Urządzenia i materiały do przeprowadzania dechloracji :

- instalacja do dechloracji,
- szkło i odczynniki niezbędne do oznaczenia stężenia wolnego chloru w wodzie,
- tiosiarczan sodowy pięciowodny.

Instalację do dechloracji ustawić w miejscu zrzutu wody. W czasie napełniania rurociągów wodą z chlorem należy przygotować roztwór. Z chwilą rozpoczęcia zrzutu wody należy rozpocząć dawkowanie roztworu tiosiarczanu.

Natężenie przepływu odczytać na wodomierzu zamontowanym na wypływie wody a stężenie wolnego chloru oznaczyć w pobranej próbce wody.

Po pozytywnej próbie szczelności, płukaniu wybudowanych rurociągów, chlorowaniu oraz ponownym płukaniu można przystąpić do wykonywania robót montażowych węzłów i włączenia do istniejącego wodociągu.

### **13. INWENTARYZACJA**

Z uwagi na ewentualne odstępstwa od projektu występujące na etapie wykonawstwa, istotna jest dla późniejszej eksploatacji dokładna znajomość lokalizacji usytuowania sieci i armatury. Prace inwentaryzacyjne winny być zlecone uprawnionej jednostce geodezyjnej i wykonane przed zasypaniem wykopów.

### **14. OZNAKOWANIE**

Znakowanie wodociągu (armatura i uzbrojenie) w terenie wykonać należy zgodnie z PN-B-09700:1986. Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

W celu lokalizacji przebiegu sieci w wykopach otwartych nad wodociągiem na zasypce ochronnej z piasku o grubości 30 cm ułożyć należy taśmę lokalizacyjną



koloru białe – niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy należy wyprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów.

Punkty charakterystyczne wodociągu np. zasuw należy oznakować w terenie, w sposób trwały tabliczkami orientacyjnymi.

Tabliczki z oznaczeniami armatury i uzbrojenia należy montować na słupkach betonowych lub trwałych ogrodzeń posesji.

Dla oznakowania armatury odcinającej i hydrantów na sieci stosować słupki wysokie, natomiast dla armatury na przyłączach oznakować należy na słupkach niskich.

Osadzenie w fundamentach 30 x 30 x 30 cm z betonu B – 15.

W celu lokalizacji przebiegu sieci kanalizacyjnej zastosować taśmę lokalizacyjną koloru brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową.

## **15. WARUNKI ODBIORU**

Roboty montażowe w czasie ich wykonywania podlegają kontroli ze strony przyszłego użytkownika. W trakcie wykonywania robót dokonywane są odbiory częściowe tzw. roboty zanikowe, tzn. roboty nie dające się sprawdzić po całkowitym zakończeniu budowy.

Odbiory te obejmują:

- sprawdzenie wykonania podłoża,
- sprawdzenie faz układania rurociągów (spadki, rzędne posadowienia, trasa),
- sprawdzenie połączenia rur.

Odbiór końcowy obejmuje całokształt robót na określonym odcinku.

Do odbioru końcowego Wykonawca winien przygotować kompletną dokumentację budowy tzn. inwentaryzację geodezyjną, protokół robót zanikowych, dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót, naniesionymi na planie sytuacyjnym.

## **16. UWAGI KOŃCOWE**

- \* Na wykonanie robót wykonawca winien uzyskać zezwolenie z Gminy Pierzchnica.
- \* Wytyczenie osi projektowanych przewodów należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.
- \* Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić zarządcę i eksploratora sieci tj. Zakład Komunalny w Pierzchnicy. Wszystkie prace koordynować z zarządcą sieci.
- \* Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.” jak również instrukcją wykonania i odbioru rurociągów podaną przez, wybranego przez Inwestora, producenta rur i obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.





- \* Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Odbioru dokonać zgodnie z obowiązującą normą PN-92/B-10735.
- \* Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji. Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z autorem w ramach zleconego nadzoru autorskiego.
- \* Wykonane przewody należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego do Gminy Pierzchnica z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.
- \* Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez Kierownika budowy, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.
- \* Projekt organizacji robót powinien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.
- \* Z uwagi na skomplikowany i trudny charakter projektowanej inwestycji Inwestor winien wybrać na wykonawcę specjalistyczne przedsiębiorstwo dysponujące doświadczoną kadrą inżynierijno-techniczną z odpowiednimi uprawnieniami oraz odpowiednim sprzętem i parkiem maszynowym.
- \* Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie punkty w decyzjach, warunkach i uzgodnieniach wydanych przez instytucje w trakcie uzgodnień branżowych niniejszej dokumentacji.
- \* **Wszystkie użyte w niniejszym projekcie nazwy producentów i wyrobów handlowych są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz dostawy urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań materiałów, urządzeń, armatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie o takich samych parametrach pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w projekcie.**

Projektował:  
mgr inż. Michał Münnich

UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet, jeśli w niniejszym projekcie nie zostały przywołane