

## KONSORCJUM FIRM:



CAPRICORN

**Przedsiębiorstwo Usługowe  
CAPRICORN**  
mgr Emilia Moszyńska - Münnich



AQUADUCTUS  
Biuro Realizacji Inwestycji

**AQUADUCTUS**  
**Biuro Realizacji Inwestycji**  
mgr inż. Michał Münnich

Niestachów 294, 26 - 021 Daleszyce  
Tel. + 48 605 - 133 - 003, fax. +48 41- 243 - 60 - 36  
e-mail: munnich@tlen.pl

**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

---

---

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

---

---

## SPIS TREŚCI:

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>	4
<b>2.</b>	<b>KANALIZACJA GRAWITACYJNA</b>	4
2.1.	Zakres robót	4
2.2.	Sieć kanalizacyjna	5
2.3.	Studzienki kanalizacyjne na sieci	6
2.4.	Przykanaliki	7
<b>3.</b>	<b>ROBOTY MONTAŻOWE</b>	7
3.1.	Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC-U	7
3.2.	Próba szczelności rur kanalizacyjnych PVC	10
<b>4.</b>	<b>WYKONAWSTWO ROBÓT</b>	11
<b>5.</b>	<b>ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW</b>	12
<b>6.</b>	<b>ORGANIZACJA RUCHU</b>	12
<b>7.</b>	<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b>	12
<b>8.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	14
8.1.	Wykopy otwarte	15
8.1.1.	Posadowienie rur	15
8.1.2.	Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu	16
8.2.	Technologia bezwykopowa – przewiert sterowany	17
8.2.1.	Wytyczne dotyczące robót	17
8.2.2.	Technologia wykonania	17
8.3.	Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą	19
8.3.1.	Rurociągi i okablowanie	20
8.4.	Cieki wodne	22
8.5.	Przekroczenie dróg	22
8.6.	Rowy melioracyjne/przepusty	23
8.7.	Wykonanie robót w rejonie drzewostanu	23
<b>9.</b>	<b>ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE</b>	23
<b>10.</b>	<b>INWENTARYZACJA</b>	24
<b>11.</b>	<b>OZNAKOWANIE</b>	24
<b>12.</b>	<b>WARUNKI ODBIORU</b>	24
<b>13.</b>	<b>INFORMACJA DOT. BIOZ</b>	24
<b>14.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	27

## SPIS RYSUNKÓW:

• Orientacja	1:10 000	rys. nr 1
• Sytuacja	1:500	rys. nr 2
• Sytuacja	1:500	rys. nr 3
• Profil sieci kanalizacji grawitacyjnej K1-K11,	1:100/500	rys. nr 4
• Profil sieci kanalizacji grawitacyjnej K11-K24, K15-K25	1:100/500	rys. nr 5
• Szczegół studzienki połączeniowej	1:25	rys. 6
• Szczegół studzienki kaskadowej	1:25	rys. 7
• Szczegół studzienki rewizyjnej	1:10	rys. 8
• Profil przykanalika K2-k2.2	1:100/250	rys. K2
• Profil przykanalika K6-k6.3	1:100/250	rys. K6
• Profil przykanalika K10-k10.3	1:100/250	rys. K10
• Profil przykanalika K16-k16.2	1:100/250	rys. K16
• Profil przykanalika K17-k17.1	1:100/250	rys. K17
• Profil przykanalika K18-k18.1	1:100/250	rys. K18
• Profil przykanalika K20-k20.2	1:100/250	rys. K20
• Profil przykanalika K21-k21.1	1:100/250	rys. K21
• Profil przykanalika K22-k22.2	1:100/250	rys. K22
• Profil przykanalika K25-k25.1	1:100/250	rys. K25

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci kanalizacji sanitarnej na potrzeby działek zlokalizowanych przy ul. Kościuszki w miejscowości Opatów.

Projektowana sieć kanalizacyjna ma na celu zapewnienie ciągłego i niezawodnego odbioru ścieków od wszystkich użytkowników objętych działaniem kanalizacji, w sposób nie powodujący obciążeń nieakceptowanych dla środowiska naturalnego.

Trasę przebiegu projektowanej sieci kanalizacyjnej przewiduje się zgodnie z załączonymi planami zagospodarowaniami terenu.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do istniejącej zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej  $\varnothing$  200 biegnącej wzdłuż ul. Świętokrzyskiej. Włączenie projektowanej sieci do ww. systemu należy zrealizować poprzez zabudowę studzienki kanalizacyjnej o rzędnych 222,60/219,10.

Odbiornikiem docelowym ścieków z projektowanej inwestycji będzie istniejąca oczyszczalnia ścieków Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej zlokalizowana w Opatowie.

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej projektuje się z rur PVC-U o średnicy DN 200 mm o sztywności obwodowej SN8, łączonych na uszczelkę gumową. Na trasie sieci kanalizacji sanitarnej projektuje się studzienki betonowe włączowe prefabrykowane o średnicy DN 1200 mm oraz trójniki PP DN 200x160 mm.

W zakresie kanalizacji sanitarnej niniejsze opracowanie przewiduje również projekt przykanalików PVC SN8 DN 160 mm.

Parametry i zagłębienia zaprojektowanych kanałów sanitarnych dobrano na podstawie obliczeń hydraulicznych z uwzględnieniem całej przynależnej zlewni.

W opracowaniu określono sposób włączenia projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, średnice, spadki, zagłębienie projektowanych rurociągów, zastosowane materiały oraz elementy uzbrojenia.

Przejście pod drogą powiatową zostanie wykonane metodą przewiertu sterowanego bez naruszania konstrukcji nawierzchni.

Pozostałe roboty ziemne związane z budową wodociągu wykonywane będą tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.

Materiały, z których zaprojektowano sieć kanalizacyjną gwarantują szczelność i niezawodność działania. Umożliwiają przepływ ścieków przy jak najmniejszych stratach energii.

W projekcie uwzględnia się konieczność przeprowadzenia prób szczelności kanałów grawitacyjnych i studni rewizyjnych na eksfiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

### 2. KANALIZACJA GRAWITACYJNA

#### 2.1. Zakres robót

Zakres robót dla przedmiotowego zamierzenia obejmuje wykonanie i montaż sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej tj.:

- |  |             |
|--|-------------|
| – kanału sanitarnego z rur PVC SN8 DN 200    | L = 553,5 m |
| – studzienek betonowych DN 1200              | 19 szt.     |
| – trójników PVC DN 200x160                   | 4 szt.      |
| – studzienek rewizyjnych tworzywowych DN 425 | 14 szt.     |

- przykanalików z rur PVC SN8 DN 160  
Σ174,1 m

10 szt.

## 2.2. Sieć kanalizacyjna

Projektowana sieć zlokalizowana została na działkach stanowiących własność prywatną, i w pasach drogowych stanowiących ciąg komunikacyjny wykorzystywany do obsługi przyległego terenu.

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

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

Zagłębienia kanałów zgodnie z profilem sieci kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do istniejącej zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej Ø 200 biegnącej wzdłuż ul. Świętokrzyskiej. Włączenie projektowanej sieci do ww. systemu należy zrealizować poprzez zabudowę studzienki kanalizacyjnej o rzędnych 222,60/219,10.

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej projektuje się z rur PVC-U o średnicy DN 200 mm o sztywności obwodowej SN8, łączonych na uszczelkę gumową. Na trasie sieci kanalizacji sanitarnej projektuje się studzienki betonowe włączowe prefabrykowane o średnicy DN 1200 mm w odległości zgodnej z normą (nie większej niż 50,0 m) oraz pod kątem przewidywanych włączeń odcinków kanalizacji sanitarnej (zgodnie z załączonymi planami zagospodarowania terenu).

W zakresie kanalizacji sanitarnej niniejsze opracowanie przewiduje również projekt przykanalików PVC SN8 DN 160 mm.

Lokalizację przykanalików uzgodniono z właścicielami posesji.

Włączenie przykanalików do sieci należy realizować poprzez projektowane studnie betonowe oraz poprzez zabudowę trójników PVC DN 200x160 mm.

Włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej wykonuje się na pracującej sieci kanalizacyjnej.

Do budowy kanałów grawitacyjnych należy stosować rury kanalizacyjne i kształtki z PVC-U rur łączonych kielichowo średnicy DN 200x5,9mm o sztywności obwodowej SN8 litych z wydłużonym kielichem formowanym na gorąco wokół uszczelki gumowej typu Sewer Lock z pierścieniem mocującym wykonanym z polipropylenu.

Do budowy przykanalików należy stosować rury z PVC-U o średnicy 160x4,7 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 niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu posiadających Aprobata Techniczną ITB.

### 2.3. Studzienki kanalizacyjne na sieci

Na trasach kanałów grawitacyjnych projektuje się studzienki służące do

- zmiany kierunków kanałów,
- rewizji i czyszczenia kanałów
- połączenia z kanałami bocznymi (dopływami) – przykanalikami.

Na trasie kanału głównego kanalizacji grawitacyjnej projektuje się studzienki kanalizacyjne włączowe z kręgów betonowych DN 1200 łączonych na uszczelki gumowe. Studzienki rewizyjne należy wykonać z gotowych prefabrykatów z wodoszczelnego betonu wibrowanego klasy nie niższej niż C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , i mrozoodporności F-150 z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicach wewnętrznych 1200 mm. Studzienki należy wykonać zgodnie z załączonymi profilami projektowanej sieci. Studzienki projektuje się zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN 1917. Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe*.

Stosować należy 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.

Spód studzienek wykonany powinien być jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną. Należy wybrać takiego producenta dennicy, który w trakcie produkcji wykona otwory pod kanał oraz osadzi w ścianie studni element, umożliwiający szczelne podłączenie rury kanalizacyjnej ze studnią. Kręgi pośrednie są elementami przeznaczonymi do budowy komory roboczej studni. Posiadają wysokość 250, 500, 750 i 1000 mm. Ten szeroki zakres wysokości, umożliwia optymalne zaprojektowanie studni o z góry ustalonej wysokości. Przyjmuje się zasadę jak najmniejszej ilości połączeń międzykręgowych. Dlatego dobierać należy je od największej wysokości do najmniejszej.

Kręgi wyposażone powinny być w fabrycznie montowane żeliwne stopnie złączowe, mocowane mijankowo w dwóch rzędach. Stopnie złączowe żeliwne i pozostałe parametry zgodnie z *PN-EN 1917*.

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.

Użycie do produkcji prefabrykatów betonowych studzienek z wibrowanego betonu wodoszczelnego o klasie nie niższej niż C35/45 oraz wykorzystanie gotowego spodu studni gwarantuje, że cała studzienka jest łatwa w montażu oraz szczelna. Producent studzienek powinien spełniać wymogi normy *DIN 4034 cz. 1*.

Należy zastosować studnie ze zwężkami redukcyjnymi - kręgami redukującymi średnicę komory studni DN 1200 mm do średnicy 625 mm. Zwężki służą do pokrycia studni, na których spoczywają pierścienie wyrównawcze oraz włącz kanałowy. Zwężki jako zwieńczenie studni zastępują kręgi pośrednie i płyty pokrywowe.

Pierścienie wyrównawcze (dystansowe) są elementami studni przeznaczonymi do regulacji wysokości osadzenia wjazdu kanałowego względem nawierzchni jezdni lub poziomu gruntu.

Posadowienie wjazdów kanałowych do rzędnej terenu regulować należy poprzez pierścienie dystansowe betonowe o wysokościach 6, 8 lub 10 cm.

Jako zwieńczenia studni zastosować należy typowe, żeliwne włazy z wypełnieniem betonowym. Wykonane powinny być z żeliwa odpowiadającego wymaganiom *PN-EN 124-1:2015 Zwieńczenia wpustów i studzienek wjazdowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności* oraz *PN-EN 124-2:2015 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wjazdowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 2: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wjazdowych wykonane z żeliwa*.

Średnica wjazdu wynosi 600 mm.

Włazy kanałowe zlokalizowane w pasach drogowych projektuje się w klasie wytrzymałości D400, włazy na posesjach prywatnych w klasie wytrzymałości B125. Dobrano włazy kanałowe z okrągłą pokrywą bez wentylacji wypełnione betonem.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej, powinien być równy z tą nawierzchnią, natomiast na terenach zielonych, powinien być usytuowany co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Pierścienie należy łączyć drobnoziarnistą zaprawą cementową M-20 (gr. warstwy do 10mm) lub oferowanymi na rynku zaprawami klejowymi.

#### **UWAGA:**

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

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

## **2.4. Przykanaliki**

W zakresie kanalizacji sanitarnej niniejsze opracowanie przewiduje również projekt przykanalików PVC-U SN8 DN 160 mm.

Do budowy odgałęzień należy stosować rury z PVC-U o średnicy 160x4,7mm o specyfikacji rur i technologii łączenia jak powyżej.

Włączenie przykanalików do sieci należy realizować poprzez projektowane studnie betonowe oraz poprzez zabudowę trójników PVC-U DN 200x160 mm.

Wysokościowo przykanaliki zaprojektowano zgodnie z ukształtowaniem terenu. Przyjęto dla rur PVC-U DN 160 mm spadek minimalny równy 1,5 %.

## **3. ROBOTY MONTAŻOWE**

### **3.1. Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC-U**

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 bosi 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 bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do kielicha.

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

Jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosi 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 łyzki 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:

- 1) 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,
- 2) umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- 3) przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia. Przycięta końcówka rury wymaga fazowania,
- 4) wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika zdzieraka, wg schematu podanego w instrukcji,
- 5) wygładzić powierzchnie cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
- 6) 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.

### 3.2. 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. Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych*, 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 zasypki, zagęszczeniu, wyjęciu szalunku, jako ostateczne potwierdzenie szczelności całego przewodu powinno być wykonanie próby szczelności po wykonaniu zasypki 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 grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić kontrolę szczelności systemu przy pomocy sprężonego powietrza.

Metoda ta pozwala na wykrycie dwóch podstawowych procesów, jakie mogą zachodzić w nieszczelnych rurociągach: eksfiltracja ścieków do środowiska oraz infiltracja wód gruntowych do kanalizacji.

Przebieg próby polega na zamknięciu badanego odcinka korkami pneumatycznymi, wytworzeniu wymaganego ciśnienia powietrza i pomiarze zmian wartości tego ciśnienia w czasie.

## **4. WYKONAWSTWO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do prac należy wytyczyć trasę projektowanej sieci zgodnie z zatwierdzonym projektem. Wytyczenie trasy przewodu oraz wykonanie pomiarów wysokościowych należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Wykonane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w Dzienniku budowy.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych jednostek i instytucji oraz bezwzględnie ich przestrzegać.

Przed przystąpieniem do robót należy, w przypadku wejścia w pas drogowy, należy zwrócić się do Zarządców Dróg o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego i prowadzenie robót w pasie drogowym oraz opracować projekt tymczasowej organizacji ruchu.

O zamiarze rozpoczęcia robót należy powiadomić wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia krzyżującego się z projektowanymi odcinkami, następnie odpowiednio właścicieli, zarządców i Użytkowników nieruchomości przez które, lub dla których będzie wykonywana inwestycja oraz Zarządców Dróg.

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.

## **5. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW**

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

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.

## **6. ORGANIZACJA RUCHU**

Przeprowadzenie robót związanych z budową przedmiotowego obiektu infrastruktury podziemnej 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 zarządzeniem (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.

## **7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

Celem poniższego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie kart dokumentacyjnych otworu geotechnicznego, którego wykonanie zlecono na potrzeby poniższego projektu.

Niniejsze 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. 2012 poz. 463)*. Opracowanie ustala geotechniczne warunki posadowienia dla inwestycji polegającej na budowie przedmiotowej sieci kanalizacyjnej.

Na podstawie ww. rozporządzenia i 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.

Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Kategorię geotechniczną ustalono w zależności od konstrukcji obiektu budowlanego, od stopnia skomplikowania warunków gruntowych charakteryzujących możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

Obiekt budowlany zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

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

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

W podłożu dokumentowanego terenu, dominują warstwy geotechniczne oznaczone na kartach otworów symbolami I i II.

Podłoże gruntowe rozpoznano 3 otworami wiertniczymi wykonanym do gł. 2,5 m.

#### Otwór O-1

0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba

0.20 – 2.00 m p.p.t.: pył, szaro-żółty

W czasie prac terenowych nie stwierdzono ustabilizowanego poziomu wody gruntowej.

#### Otwór O-2

0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba

0.20 – 2.00 m p.p.t.: pył, szaro-żółty

W czasie prac terenowych nie stwierdzono ustabilizowanego poziomu wody gruntowej.

#### Otwór O-3

0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba

0.20 – 2.00 m p.p.t.: pył, szaro-żółty

W czasie prac terenowych nie stwierdzono ustabilizowanego poziomu wody gruntowej.

Grunty spoiste, to grunty, 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.

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 wbudowane przewody. Naprężenia występujące w podłożu oddziałujące na urządzenia budowlane nie spowodują ich odkształceń i przemieszczeń.

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

Posadowienie sieci dostosowuje się do istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Przewody będą ułożone poniżej granicy przemarzania.

Po wymianie gruntu na podypkę i obsypkę piaskową podłoże gruntowe będzie stwarzało dogodne warunki do posadowienia projektowanej sieci.

Dla potrzeb budowy sieci przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne wykonane mechanicznie. Roboty ziemne 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 zasyпки powinien być zgodny z projektem budowlanym, nie może być zmarznięty, zbrylony, nie może zawierać gruntów organicznych, korzeni, odpadów, gruzu, kamieni, głazów.

Zasyпка powinna spełniać wymagania określone wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s$ . Do badań należy stosować metody polowe: płyta VSS, lekka płyta dynamiczna, sonda DPL oraz badania laboratoryjne: metoda Proctora. Wymagania dla zasypek w rejonie nawierzchni drogowych określone są przez normę *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne*.

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

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

W przypadku pojawienia się wody gruntowej odwodnienie wykopów wykonać należy za pomocą igłofiltrów – igłofiltrów wpłukiwanych w grunt w odstępach 1,0 m. Ujęte wody należy odprowadzić do przydrożnych rowów. Przewidywany czas pracy agregatu wynosi 0,5 h na 1 m<sup>3</sup> urobku ziemi.

## **8. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji będą głównie wykonywane tradycyjnie – metodą wykopu otwartego. W przypadku przejścia pod drogą powiatową tj. ul. Świętokrzyską celem włączenia do istniejącego kolektora prace wykonywane będą metodą bezwykopową – przewiertem sterowanym.

Roboty ziemne wykonywane tradycyjnie powinny być wykonane zgodnie z *PN-B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania*, *PN-B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*, *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9 COBRTI INSTAL*, a w szczególności zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy, tj. zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zm.)*.

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

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP. Roboty należy prowadzić z zachowaniem maksymalnej ostrożności w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury podziemnej i nadziemnej oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych.

W pobliżu wszystkich skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą techniczną (wodociągi, przewody telekomunikacyjne i energetyczne itp.) oraz istniejącą zabudową należy zachować szczególną ostrożność.

Podczas wykonywania przedmiotowych odcinków 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.

Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy zasypek, osypek i podsypek,

Określenie gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów należy przyjmować wg tablicy 2 zamieszczonej w *PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.

W czasie trwania robót ziemnych. Wykonawca powinien przeprowadzić badania laboratoryjne gruntów pozyskanych z wykopów celem określenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z *PN-S-02205*.

W przypadku gruntów przydatnych prowadzenie robót ziemnych nie będzie wymagało składowania ziemi – masy ziemne zostaną ponownie wykorzystane do zasypywania wykopów. W trakcie wykonywania robót montażowych należy przewidzieć odkład ziemi na terenie dzieł, dla których inwestor posiada prawo dysponowania terenem.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniach z Inwestorem.

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, 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 ww. norm. 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 Opatowie.

## 8.1. Wykopy otwarte

### 8.1.1. 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,
- w pozostałych przypadkach na 20 cm podsypce piaskowej (gliny pylaste, pyły, skały).

Należy przestrzegać rzędnych posadowienia przewodu i w taki sposób przygotować wykop, aby nie został przegłębiony. Dno wykopu nie może być przemarznięte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych gładów. Powinno być wyrównane do właściwej wysokości i posiadać odpowiednie nachylenie.

Podłoże należy uformować na kąt 90° i 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.

Warstwa podłoża winna być zagęszczona za pomocą ubijaków ręcznych. Spadek podłoża winien być zgodny ze spadkiem wodociągu. Badania podłoża naturalnego i umocnionego przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy *PN-81/B-10735*.

#### 8.1.2. 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, tj. 0,30 cm ponad wierzch rury,
- etap: zasypka - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, tj. warstwa do powierzchni terenu.

#### **Obsypka**

Obsypkę należy wykonać z gruntu mineralnego, syckiego (piasku), bez grud, kamieni, niezamarzniętego, którego wielkość ziaren nie przekracza 10% nominalnej średnicy rury i nie jest większa od 40 mm. 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. Obsypkę należy wykonywać warstwami aż do osiągnięcia grubości 30 cm powyżej wierzchu rury. Na wysokości 30 cm nad przewodem należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem metalowym.

Grubość warstwy nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  średnicy rury. 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.

#### **Zasypka**

Pozostała przestrzeń wykopu powinna być wypełniona do poziomu terenu lub określonej w projekcie rzędnej, w taki sposób i takim materiałem, który zapewni odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). W wielu przypadkach do wykonania zasypki 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 30 cm. Zaleca się stosowanie sprzętu mechanicznego do zagęszczania, jednocześnie po obu stronach przewodu.

Zagęszczanie zasyпки należy wykonywać warstwami co ok. 30 cm. 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.

## 8.2. Technologia bezwykopowa – przewiert sterowany

### 8.2.1. Wytyczne dotyczące robót

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć ograniczenia ruchu przy przekraczaniu ciągów komunikacyjnych. Metoda ta redukuje do minimum ingerencję w środowisko naturalne. Nie wymaga bowiem dostępu do powierzchni, pod którą prowadzony jest przewiert. Zastosowanie technologii bezwykopowej pozwoli uniknąć przeprowadzenia odtworzenia nawierzchni jak to ma miejsce w przypadku wykopów otwartych. Przejście zostanie wykonane bez naruszenia terenu i istniejącej infrastruktury ciągu pieszego.

Bardzo ważną zaletą stosowanej technologii wykonania jest również krótki czas realizacji przewiertu, który w przypadku niniejszej realizacji, w pasie drogi krajowej, ma kluczowe znaczenie.

Roboty wykonywać należy w sposób ciągły, w miarę możliwości potencjału przerobowego Wykonawcy bez przerw.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom dróg poprzez ustawienie odpowiednich znaków drogowych oraz przestrzeganie zasad BHP podczas wykonywania przewiertu.

Podczas prowadzenia robót stosować bariery zabezpieczające oraz oznakować trasę odpowiednimi znakami drogowymi.

Przed przystąpieniem do wykonania przewiertu należy wykonać ręczne odkrywki mediów w celu ich lokalizacji oraz dla określenia ich faktycznej głębokości posadowienia.

Roboty budowlano – montażowe przy przejściu przez drogę asfaltową należy wykonać w sposób sprawny i zapewniający bezpieczeństwo Wykonawcy oraz innym użytkownikom dróg.

Należy sporządzić inwentaryzację powykonawczą przewiertu sterowanego.

Przewiert sterowany winna wykonać firma posiadająca odpowiedni sprzęt oraz wykwalifikowanych pracowników, specjalizująca się w tego typu przejściach.

### 8.2.2. Technologia wykonania

Technologia przewiertu sterowanego polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej lub przewodowej.

W fazie projektowania przewiertu należy określić głębokość posadowienia rury, punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia.

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonywanie przewiertu pilotażowego.

Drażenie otworu pilotowego polega na wciskaniu w grunt żerdzi wiertniczych z jednoczesnym ich obracaniem. Żerdzie wiertnicze (połączone ze sobą zazwyczaj połączeniami gwintowanymi), wciskane w grunt tworzą przewód wiertniczy. Na początku przewodu wiertniczego znajduje się głowica pilotowa, a bezpośrednio za nią w specjalnej obudowie umieszczona jest sonda nadawcza.

Sterowanie procesem wbudowywania rurociągu w technologii przewiertu sterowanego jest możliwe tylko w czasie pierwszego etapu robót.

Zasadniczym elementem systemu sterowania jest specjalnie ukształtowana (skośnie ścięta) głowica pilotowa. Przy jednoczesnym wciskaniu w grunt i obracaniu głowicy pilotowej oraz przewodu wiertniczego, trajektoria przewiertu jest prostoliniowa. Jeżeli natomiast głowica pilotowa wraz z przewodem wiertniczym jest tylko wciskana w grunt, bez obracania, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia głowicy pilotowej. Do kontroli parametrów wykonywanego otworu pilotowego stosuje się najczęściej system radiolokacji,

Zasadnicze elementy systemu radiolokacji to: sonda (nadajnik), przenośny lokalizator, monitor dla operatora wiertnicy. Sonda emitująca sygnał radiowy, umieszczona jest bezpośrednio za głowicą pilotową. Sygnał ten jest odbierany przez przenośny lokalizator, który musi znajdować się nad nadajnikiem. Lokalizator odbiera informacje dotyczące m.in. położenia sondy; głębokości, kąta pochylenia i kąta obrotu głowicy pilotowej. Informacje te wyświetlane są na monitorze lokalizatora, a następnie przekazywane na stanowisko operatora wiertnicy.

W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych mamy możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Średnica otworu pilotowego jest uzależniona od użytej głowicy pilotowej oraz średnicy żerdzi. Natomiast średnica głowicy pilotowej zależy od rodzaju gruntu. Czym grunt jest miększy, tym średnica większa.

Urabianie gruntu głowicą pilotową wspomagane jest zazwyczaj płuczką wiertniczą (zazwyczaj na bazie bentonitu), podawaną przewodem wiertniczym do głowicy pilotowej.

W technologii przewiertu sterowanego zazwyczaj nie wykonuje się wykopów początkowych ani docelowych. Urządzenie do wbudowywania rurociągów tą metodą – wiertnicę – umieszcza się na poziomie terenu. Punkt, w którym głowica pilotowa wraz z przewodem wiertniczym wprowadzana jest w grunt, nazywa się punktem wejścia. Analogicznie punkt, w którym głowica pilotowa wychodzi z gruntu na powierzchnię terenu, to punkt wyjścia. W celu skrócenia długości przewiertu możliwe jest wykonanie wykopu docelowego, w którym odbierana jest głowica pilotowa oraz wykopu początkowego dla umieszczenia w nim wiertnicy. Po osiągnięciu punktu wyjścia przez głowicę pilotową rozpoczyna się drugi etap prac – rozwiercanie. Głowicę pilotową wymienia się wówczas na odpowiedniej wielkości głowicę rozwiercającą, zwaną rozwiertakiem. Stosowane są różne rodzaje głowic rozwiercających, dobierane w zależności od rodzaju gruntu na trasie rozwiercanego otworu.

Bezpośrednio do głowicy rozwiercającej, od strony punktu wyjścia mocuje się żerdzie wiertnicze. Następnie rozwiertak wraz z przewodem wiertniczym przeciąga się w kierunku do wiertnicy. W czasie rozwiercania otworu pilotowego poprzez żerdzie wiertnicze do rozwiertaka podaje się płuczkę wiertniczą, która wspomaga urabianie

gruntu. Od strony punktu wyjścia systematycznie dokłada się żerdzie wiertnicze, tak aby na całej długości rozwierconego otworu znajdował się zawsze przewód wiertniczy. Jednocześnie wyciągane żerdzie wiertnicze odbierane są w punkcie wejścia, w wiertnicy. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia jest on demontowany, żerdzie wiertnicze są ze sobą łączone, a w punkcie wyjścia montuje się rozwiertak większej średnicy.

W zależności od wymaganej średnicy rozwierconego otworu, rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Bezpośrednio za rozwiertakiem, który wykonuje ostatnie poszerzenie lub tzw. marsz czyszczący, montuje się zespawany lub zgrzany w całości rurociąg. Podczas rozwiercania i przeciągania rozwiertaka w kierunku do wiertnicy, następuje równoczesne wciąganie rurociągu. Jest to ostatni, trzeci etap robót. Rurociąg mocuje się do głowicy rozwiercającej za pomocą łącznika obrotowego, tzw. krętlika, który zapobiega obracaniu się wciąganego rurociągu.

Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wiercącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewierceniu płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Przy projektowaniu przewiertu nie wolno o tym zapominać i należy przygotować odpowiednie miejsce na składowanie zużytej płuczki.

### 8.3. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą

Trasa przewodów została uzgodniona podczas Narady Koordynacyjnej przy Starostwie Powiatowym w Opatowie. Budowane przewody winne być tak lokalizowane, aby nie dochodziło do kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, tak aby nie oddziaływały negatywnie na tę infrastrukturę, nie wywoływały zagrożeń katastrofą i możliwe było prowadzenie prac remontowych (tak na rurociągu jak i na infrastrukturze w jego otoczeniu). Odległości te określa Prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe.

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

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przekopy próbne w celu dokładnego ich zlokalizowania. Istniejące przewody należy zabezpieczyć przed załamaniem poprzez podwieszenie.

Przed rozpoczęciem budowy Wykonawca powinien zwrócić się do ośrodka geodezyjnego o wytyczenie trasy sieci w terenie.

Nie wyklucza się istnienia nie wskazanego na mapach (nie zgłoszonego do inwentaryzacji) uzbrojenia podziemnego tworzącego kolizje z projektowaną siecią. W miejscach skrzyżowań przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy zachować minimalną odległość pionową równą 10 cm. W przypadkach uzasadnionych należy zastosować rury ochronne po uzgodnieniu z jednostkami branżowymi. W przypadku zaistnienia kolizji wymagających przebudowy istniejących urządzeń, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować o tym jednostkę branżową odpowiedzialną za eksploatację kolidujących urządzeń i przyszłego Eksploatatora sieci w celu uzgodnienia sposobu przebudowy. Przebudowy należy dokonać w porozumieniu i pod nadzorem Eksploatatora sieci.

Mapy geodezyjne nie posiadają wszystkich rzędnych zagłębienia istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego.

Dlatego założono, że:

- kable energetyczne są standardowo posadowione ok. 0,8÷1,0 m poniżej poziomu terenu,
- kable telekomunikacyjne są standardowo posadowione ok. 0,6÷0,8 m poniżej poziomu terenu,
- zagłębienie istniejących odcinków sieci wodociągowej założono na głębokości 1,4 ÷ 1,7 m.

Podczas prowadzenia prac w strefie korzeniowej drzew, prace należy prowadzić w sposób zapewniający właściwy stan biologiczny, aby nie dopuścić do zniszczenia drzewostanu. W przypadku konieczności wycinki drzew uzyskać zgodę właściwych służb.

Teren jest częściowo uzbrojony.

Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że na opisywanym terenie istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- słupy elektroenergetyczne i oświetleniowe,
- wodociąg rozdzielczy z przyłączami,
- kanalizacja sanitarna w ul. Świętokrzyskiej,
- sieć gazowa z przyłączami.

Brak jest jednak sieci kanalizacji sanitarnej obejmującej swym zasięgiem kompleks przedmiotowych działek, która wraz z wodociągiem stanowiłaby kompleksowe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej omawianego obszaru.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowią droga gminna i droga powiatowa.

Istniejące elementy infrastruktury technicznej zostały naniesione na planie sytuacyjno-wysokościowym, na którym przewiduje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną zostały zaznaczone na załączonych planach zagospodarowania terenu.

#### 8.3.1. Rurociągi i okablowanie

Skrzyżowania przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonywać przy zastosowaniu zabezpieczeń w zakresie odległości poziomych i pionowych.

W przypadku natrafienia w trakcie budowy przewodu na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne należy roboty przerwać i zgłosić kolizję Inspektorowi Nadzoru oraz Użytkownikowi przewodu.



<b>Minimalne odległości skrajni przewodów kanalizacyjnych o DN &lt; 300 mm od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej powinna wynosić:</b>	
Gazociągi o ciśnieniu do 0,5 MPa	1,0 m
Gazociągi powyżej ciśnienia 0,5 MPa	1,5 m
Wodociągi do DN 300 mm	1,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN ≤ 400 mm	1,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN > 400 mm	1,5 m
Kable telekomunikacyjne	1,0 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne n/n	1,0 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne s/n	1,5 m
Słupy oświetleniowe i elektroenergetyczne	1,5 m
Sieci ciepłe	1,5 m
Obiekty kubaturowe	3,0 m
Przejścia podziemne, tunele komunikacyjne	2,0 m
Linie rozgraniczające lub ogrodzenia trwałe	1,5 m
Drzewa (od skrajni pnia)	1,5 m
Pomniki przyrody	15 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.

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. *Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.*

W projekcie przewiduje się zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych lub telekomunikacyjne rurą dwudzielną - połówkami rur PCV Dz 110 na długości co najmniej 2,0 m – po 1,0 m od osi skrzyżowania mierząc prostopadłe od rurociągu. Zamontowane rury osłonowe zapewniają ochronę rury medialnej przed obciążeniami i niekorzystnym działaniem korozyjnym gruntu.

Zabezpieczenia istniejących wodociągów należy dokonać przez podwieszenie. Po wykonaniu obiektu liniowego w trakcie zasypywania wykopów zabezpieczenie podlega rozbiórce.

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. *Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania* W przypadku zbliżeń należy stosować się do warunków zawartych w odpowiednim (obowiązującym w momencie realizacji gazociągu) *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. 2013 poz. 640).*

W projekcie przewiduje się zabezpieczenie istniejących przewodów gazowych rurą dwudzielną - połówkami rur PCV DN 110 mm (dla przyłączy) i połówkami rur PCV DN 160 mm (dla sieci) na długości co najmniej 2,0 m – po 1,0 m od osi skrzyżowania mierząc prostopadłe od rurociągu.

Zabezpieczenie kabli, rurociągów, wodociągów i gazociągów może być ewentualnie dokonane w inny sposób uzgodniony z Inżynierem. Zabezpieczenia istniejących

wodociągów, rurociągów i kabli należy dokonać pod nadzorem Właścicieli lub Eksploatatora sieci.

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. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa dla kabli elektroenergetycznych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 22 czerwca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2010 nr 115 poz. 773)* dla kabli telekomunikacyjnych.

#### **UWAGA:**

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

#### **8.4. Cieki wodne**

Projektowana sieć kanalizacyjna nie przekracza cieków wodnych. Zgodnie z powyższym nie jest wymagane pozwolenie wodno-prawne.

#### **8.5. Przekroczenie dróg**

Projekt przewiduje przejście poprzeczne pod drogą powiatową, tj. dz. o nr ewid. 66/1.. Przejście należy wykonać metodą przewiertu sterowanego bez naruszania konstrukcji jezdni w rurze ochronnej PEHD SDR17 DN 315x18,7 mm (płoza PEHD typ L o wysokości 24 mm a także manszety N o wym. 200x300 mm) dla przewodu kanalizacji sanitarnej PVC-U SN8 DN 200 mm.

Pozostałe roboty ziemne związane z budową sieci wykonywane będą tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.

Rurę przewodową wprowadzić należy do rury ochronnej za pomocą płóz ślizgowych. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a osłonową u wylotów należy uszczelnić manszetą z elastomeru lub silikonu. Płozy wraz z systemem manszet służą do zamykania przestrzeni między rurą ochronną i przewodową.

Na rury ochronne należy stosować rury o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich połączeń rur przewodowych. Średnica wewnętrzna rury osłonowej winna zapewnić swobodny montaż i demontaż rurociągu przewodowego przy zastosowaniu odpowiednich płóz dystansowych dobranych zgodnie z instrukcją producenta.

Płozy dobiera się na podstawie średnicy zewnętrznej rury przewodowej, średnicy wewnętrznej rury osłonowej, długości przepustu oraz wymagań dotyczących materiału wykonania płozy. Ilość elementów na obwód dobiera się zgodnie z tabelą wymiarową wybranego typu płozy. Określenie ilości elementów nośnych na obwód i wysokości płozy oblicza się zgodnie z odpowiednimi wzorami.

Dobór manszet opiera się na znajomości średnicy zewnętrznej rury przewodowej oraz średnicy zewnętrznej rury osłonowej.



W miarę możliwości należy unikać w rurach ochronnych złączy rur przewodowych, a gdy to jest niemożliwe ze względu na długość przejścia pod przeszkodą, należy odcinek rury przeznaczony do ułożenia w płaszczu ochronnym, poddać próbie ciśnieniowej na powierzchni terenu przed wprowadzeniem przewodu do osłony.

Do prowadzenia rur tworzywowych w rurach osłonowych, zaleca się stosowanie płóz dystansowych z tworzywa sztucznego montowanych na całym obwodzie rury.

Płozy zaopatrzone są w rolki jezdne, które znacznie ułatwiają prowadzenie rury przewodowej w rurze osłonowej. Płozy nie posiadają żadnych części metalowych.

Odległość między płozami to 1,5 m (0,15 m od początku i końca przepustu).

Urządzenia infrastruktury technicznej umieszczone w pasie drogowym nie będą naruszać elementów technicznych drogi oraz nie będą się przyczyniać do trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu albo do zmniejszenia wartości użytkowej drogi.

Infrastruktura podziemna usytuowana na terenie dróg nie będzie zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz naruszać skrajni, urządzeń i elementów istniejącej infrastruktury technicznej.

Przed przystąpieniem do budowy Inwestor bądź Wykonawca winien uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym.

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać warunków instytucji uzgadniających i dokonujących odbiorów technicznych.

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.

#### **8.6. Rowy melioracyjne/przepusty**

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie wymaga przejścia projektowanymi elementami infrastruktury podziemnej pod przepustami i rowami melioracyjnymi.

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

W przypadku robót ziemnych wykonywanych 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 obejmie 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.

### **9. ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE**

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.

Wykonawca robót, w przypadku prac prowadzonych w obrębie pasa drogowego, bezpośrednio po umieszczeniu urządzenia obcego w pasie drogowym przywróci teren pasa drogowego do stanu poprzedniego według warunków określonych przez Zarządcę Drogi. W przypadku terenów zielonych i ogródków wierzchnią warstwę zasypki należy zrehabilitować zgromadzonym w pasie montażowym humusem.

## **10. INWENTARYZACJA**

Do odbioru kanalizacji należy przedstawić inwentaryzację powykonawczą geodezyjną. Z uwagi na ewentualne odstępstwa od projektu technicznego występujące na etapie wykonawstwa, istotna, dla późniejszej eksploatacji, jest dokładna znajomość lokalizacji usytuowania przewodów i armatury. Prace inwentaryzacyjne winny być zlecone uprawnionej jednostce geodezyjnej i wykonane przed zasypaniem wykopów.

## **11. OZNAKOWANIE**

W celu lokalizacji przebiegu sieci w wykopach otwartych nad przewodem kanalizacyjnym na zasypce ochronnej z piasku o grubości 30 cm ułożyć należy taśmę lokalizacyjną koloru biało – brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową.

## **12. WARUNKI ODBIORU**

Roboty montażowe w czasie ich wykonywania podlegają kontroli ze strony przyszłego użytkownika.

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót.

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami *PN-EN 1610:2002. Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych* dla przewodów grawitacyjnych.

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. pozwolenie na budowę, Dziennik budowy, protokoły prób szczelności, inwentaryzację geodezyjną, protokoły robót zanikowych, dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót i naniesionymi na planie sytuacyjnym.

## **13. INFORMACJA DOT. BIOZ**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

Zakres robót dla przedmiotowego zamierzenia obejmuje wykonanie i montaż sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej tj.:

- |  |             |
|--|-------------|
| – kanału sanitarnego z rur PVC SN8 DN 200    | L = 553,5 m |
| – studzienek betonowych DN 1200              | 19 szt.     |
| – trójników PVC DN 200x160                   | 4 szt.      |
| – studzienek rewizyjnych tworzywowych DN 425 | 14 szt.     |
| – przykanalików z rur PVC SN8 DN 160         | 10 szt.     |
| Σ174,1 m                                     |             |

## 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren jest częściowo uzbrojony.

Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że na opisywanym terenie istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- słupy elektroenergetyczne i oświetleniowe,
- wodociąg rozdzielczy z przyłączami,
- kanalizacja sanitarna w ul. Świętokrzyskiej,
- sieć gazowa z przyłączami.

Brak jest jednak sieci kanalizacji sanitarnej obejmującej swym zasięgiem kompleks przedmiotowych działek, która wraz z wodociągiem stanowiłaby kompleksowe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej omawianego obszaru.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowią droga gminna i droga powiatowa.

## 3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych mogących stwarzać zagrożenie podczas realizacji robót

Do elementów mogących stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi można zaliczyć wymienione w punkcie nr 2 słupy elektroenergetyczne, gazociąg, a także drogę powiatową i gminną.

## 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót Budowlanych

W czasie realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związane z:

- przysypaniem ziemią i upadkiem z wysokości podczas wykonywania wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości do 4,0 m,
- wypadki i kolizje drogowe,
- porażenie prądem w razie uszkodzenia kabla energetycznego,
- wybuch gazu z ewentualnie uszkodzonego gazociągu.

## 5. Sposób prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Celem instruktażu jest teoretyczne i praktyczne zapoznaniu pracowników z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy w przebiegu robót.

Polega on na praktycznym i poglądowym omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazaniu metod i środków zapobiegawczych.

W czasie instruktażu należy:

- zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie);
- przeanalizować wspólnie z pracownikami istniejące warunki i zagrożenia na stanowisku pracy;
- omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad BHP przez pracowników i ich związek z wypadkami przy pracy;
- łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP.

Do zagadnień, które należy omówić w ramach instruktażu należy:

- zasady dyscypliny pracy w oparciu o regulamin pracy;
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po drogach i przejściach oraz zachowania podczas przewozu środkami transportowymi;
- zagrożenia wypadkowe związane ze stanowiskiem pracy;
- wytyczne prawidłowej organizacji pracy; zasady i przepisy dotyczące używania i konserwacji narzędzi;
- kultura miejsca pracy;
- rodzaj, sposób użycia i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej;
- obowiązek zgłaszania uszkodzeń ciała i korzystania z pierwszej pomocy;
- zawiadamianie kierownictwa o każdym wypadku przy pracy i awarii;
- higiena osobista (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych); normy dźwigania i przenoszenia ciężarów;
- ochrona przeciwpożarowa;
- prawa i obowiązki pracowników, szczególnie prawo odmowy wykonywania pracy, gdy zagraża ona życiu lub zdrowiu pracownika.

Instruktaż przeprowadza mistrz (majster) wyznaczony przez kierownika budowy. Nadzór nad prawidłowym szkoleniem pracowników sprawuje kierownik budowy, grup robót itp. Szkolenie winno być zaewidencjonowane w książce szkolenia a ich odbycie winno być potwierdzone podpisem pracownika.

#### 6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją, która powinna określać m.in. sposób prowadzenia robót (ręczny, mechaniczny), sposób zabezpieczenia skarp wykopów (rozputy, deskowanie, ścianki szczelne), trasy urządzeń podziemnych, a szczególnie kabli energetycznych, telefonicznych i gazowych, kategorie gruntu, poziom wód gruntowych, sposób odwodnienia.

Przy wykonywaniu wykopów poszukiwawczych w celu ustalenia położenia przewodów, wykopy winny się odbywać wyłącznie sposobem ręcznym.

W przypadku ujawnienia, w czasie wykonywania wykopów, niewypałów lub przedmiotów niezidentyfikowanych, należy przerwać wszelkie roboty, ogrodzić i oznakować niebezpieczne miejsce oraz powiadomić właściwy urząd gminy, organy policji itp.

Narzędzia do ręcznego odspajania gruntu (łopaty, oskardy, drągi, kliny stalowe, młoty) należy odpowiednio dobrać uwzględniając kategorię gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów na placach, ulicach, podwórzach dostępnych dla osób niezatrudnionych należy wokół ustawić poręczę ochronne zaopatrzone w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy czerwone światła ostrzegawcze.

W miejscach przejść dla pieszych należy ustawić mostki robocze przenośne, zaopatrzone w poręczę i deski krawężnikowe.

W innych sytuacjach wykop należy zabezpieczyć przed wpadnięciem do niego i odpowiednio oznakować za pomocą:

- zestawów drewnianych malowanych w poprzeczne pasy czerwono-białe;
- chorągiewek z czerwonego płótna;

- tarcz okrągłych lub prostokątnych z odpowiednim symbolem;
- latarni sygnałowych, w miejscach najbardziej wysuniętych na jezdnię.

Wykopy pionowe o głębokości powyżej 1 m winny być zabezpieczone za pomocą odeskowania. Odeskowanie ażurowe można stosować tylko w gruntach zwartych.

W wykopach powyżej 1 m należy wykonać bezpieczne zejście dla pracowników. Odległość między wejściami nie powinna przekraczać 20 m.

Wykopy szerokoprzestrzenne należy wykonywać z pochyłymi skarpami, uwzględniając kąt stoku naturalnego. Przy wykonywaniu wykopu koparkami, winny być one ustawione w odl. min. 70 cm od krawędzi wykopu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką jest zabronione, nawet w czasie postoju maszyny.

Drogi transportowe wzdłuż niebezpiecznych skarp wykopów powinny przebiegać poza strefą wyznaczoną klinem odłamu gruntu. Miejsca pracy koparki powinny być w czasie pracy nocą dobrze oświetlone.

## **14. UWAGI KOŃCOWE**

- \* Opracowanie uzgadnia się na Naradzie Koordynacyjnej organizowanej w Starostwie Powiatowym w Opatowie. Pozytywny protokół oraz orientację w terenie z zaznaczoną lokalizacją inwestycji dołącza się do projektu
- \* Projekt przedkłada się do uzgodnienia do Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Opatowie
- \* Zamiar przystąpienia do wykonywania robót związanych z budową sieci należy zgłosić do Zarządcy i Eksploatatora sieci, tj. Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Opatowie. Wszystkie prace koordynować z Zarządcą Sieci.
- \* 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.
- \* 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.
- \* Wykonaną sieć należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego do Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Opatowie z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą
- \* 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.
- \* 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 inżynieryjno-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