



**Pracownia**  
**Projektowo – Wykonawcza**  
Niestachów 21  
26 – 021 Daleszyce  
Tel. + 48 605 - 133 - 003  
e-mail: [munnich@tlen.pl](mailto:munnich@tlen.pl)

---

---

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

---

---

## SPIS TREŚCI:

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>OPIS SIECI WODOCIĄGOWEJ</b>	<b>5</b>
2.1.	Charakterystyka przedmiotu inwestycji	5
2.2.	Szczegółowe rozwiązania projektowe	6
2.3.	Zastosowany system uszczelniający	7
2.4.	Zastosowana armatura	8
2.5.	Zabezpieczenie ppoż.	8
2.5.1.	Zasuwy	9
2.5.2.	Hydranty	10
2.5.3.	Bloki oporowe i podporowe	10
2.5.4.	Wymagania dla elementów użytych do budowy	11
<b>3.</b>	<b>ROBOTY MONTAŻOWE</b>	<b>11</b>
3.1.	Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC	11
3.2.	Próba szczelności wodociągu	13
3.2.1.	Badanie szczelności odcinków	14
3.3.	Flukanie i dezynfekcja przewodu	15
<b>4.</b>	<b>KANALIZACJA GRAWITACYJNA</b>	<b>17</b>
4.1.	Zakres robót	17
4.2.	Sieć kanalizacyjna	17
4.3.	Studzienki kanalizacyjne na sieci	18
<b>5.</b>	<b>ROBOTY MONTAŻOWE</b>	<b>19</b>
5.1.	Próba szczelności rur kanalizacyjnych PVC	19
<b>6.</b>	<b>WYKONAWSTWO ROBÓT</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>ORAGNIZACJA RUCHU</b>	<b>22</b>
<b>9.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>22</b>
9.1.	Wykopy otwarte	23
9.1.1.	Posadowienie rur	23
9.1.2.	Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu	24
9.2.	Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą	25
9.2.1.	Rurociągi i okablowanie	26
9.3.	Cieki wodne	28
9.4.	Pas drogowy	28
9.5.	Rowy melioracyjne	28
9.6.	Wykonanie robót w rejonie drzewostanu	28
<b>10.</b>	<b>ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE</b>	<b>29</b>
<b>11.</b>	<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b>	<b>29</b>
11.1.	Ochrona przed przemarzaniem	29
11.2.	Warunki gruntowo-wodne	29
11.3.	System igłofiltrowy	31
<b>12.</b>	<b>INWENTARYZACJA</b>	<b>32</b>
<b>13.</b>	<b>OZNAKOWANIE</b>	<b>32</b>
<b>14.</b>	<b>INSPEKCJA</b>	<b>32</b>
<b>15.</b>	<b>WARUNKI ODBIORU</b>	<b>33</b>
<b>16.</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ</b>	<b>33</b>
<b>17.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>38</b>

### SPIS RYSUNKÓW:

• Orientacja	1: 10 000	rys. nr 1
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 2
• Profil sieci wodociągowej W1-HP2	1:100/500	rys. nr 3
• Profil kanalizacji sanitarnej K1-K2	1:100/500	rys. nr 4
• Schematy montażowe węzłów wodociągowych		rys. nr 5
• Szczegół studzienki kanalizacyjnej K2	1:25	rys. nr 6

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany sporządzany na potrzeby zamierzenia inwestycyjnego jakim jest budowa odcinka sieci wodociągowej rozdzielczej i sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Borków.

Budowa sieci wodociągowej umożliwi i zapewni ciągłość dostaw odpowiedniej jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i na potrzeby gospodarcze oraz wymagane ciśnienie u odbiorców i na cele zabezpieczenia ppoż. terenu.

Zaprojektowano wodociąg rozdzielczy z rur PVC PN10 DN 110x4,2mm.

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.

Projekt przewiduje budowę odcinka wodociągu od miejsca jego włączenia w miejscu węzła W1 w pasie drogi powiatowej, tj. dz. nr ewid. 368/2 do węzła HP2, tj. hydrantu ppoż. nadziemnego DN 80 mm zlokalizowanego dz. nr ewid. 215/3.

Wodociąg uzbrojono zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektowana sieć wodociągowa spełnia wymagania *Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. Nr 124 poz. 1030)*.

Sieć wodociągową uzbrojono w 2 kpl. hydrantów ppoż. nadziemnych DN80 z kolumną ze stali nierdzewnej z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w momencie zamknięcia oraz w zasuwę odcinającą kołnierzowe DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina.

Istniejące przyłącze wody PE DN 32 do zinwentaryzowanego bud. jednorodzinnego na dz. ewid. nr 220/3 należy przepiąć z istniejącego, przeznaczonego do wyłączenia, odcinka i włączyć do proj. przewodu PVC DN 110 mm poprzez montaż nawiertki włączeniowej DN 110/40 mm. Za nawiertką przewidziano montaż zasuw gwintowanej DN 40 mm.

Projekt uwzględnia konieczność przeprowadzenia badań przy częściowych i końcowych odbiorach technicznych wodociągu, w tym konieczność przeprowadzenia prób szczelności nowo projektowanego wodociągu rozdzielczego zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy *PN-B-10725/1998. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania*.

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.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do projektowanej (wg odrębnego opracowania) zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej biegnącej wzdłuż przedmiotowej drogi wewnętrznej, tj. dz. nr ewid. 399. Włączenie projektowanej sieci do ww. systemu należy zrealizować poprzez studzienkę kanalizacyjną o rzędnych 248,18/246,83.

Odbiornikiem docelowym ścieków z projektowanej inwestycji będzie istniejąca oczyszczalnia ścieków w Daleszycach.

Odcinek 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).

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.

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*.

Projekt opracowuje się na aktualnej mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych z inwentaryzacją istniejącego uzbrojenia.

Przebieg projektowanych sieci wraz z uzbrojeniem pokazano na planie zagospodarowania przestrzennego stanowiącego załącznik do niniejszej dokumentacji projektowej.

Inwestycję projektuje się z uwzględnieniem przebiegu istniejących sieci i obiektów, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Przedmiotowo projektuje się w pasie wolnym od zabudowań, drzewostanu i innego uzbrojenia nadziemnego i podziemnego (zinwentaryzowanego, zgodne z mapą do celów projektowych).

Dokumentację projektową opracowuje się na w sposób zgodny z wymaganiami Prawa Budowlanego, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt budowlany w pełni ujmuje elementy projektu wykonawczego.

## **2. OPIS SIECI WODOCIĄGOWEJ**

### **2.1. Charakterystyka przedmiotu inwestycji**

Zgodnie z Warunkami Technicznymi, wydanymi przez ZUK w Daleszycach projekt przewiduje budowę odcinka wodociągu od miejsca jego włączenia w miejscu węzła W1 w pasie drogi powiatowej, tj. dz. nr ewid. 368/2 do węzła HP2, tj. hydrantu ppoż. nadziemnego DN 80 mm zlokalizowanego dz. nr ewid. 215/3.

Włączenie projektowanej sieci wodociągowej wykonać należy na niepracującej sieci. Roboty ziemne związane z budową wodociągu wykonywane będą tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa pożarowego przewidziano montaż hydrantów DN 80 mm dostosowanych do istniejącego zagospodarowania terenu.

Sieć wodociągową uzbrojono w 2 kpl. hydrantów ppoż. nadziemnych DN80 PN16, zgodnych z *PN-EN 14384 Hydranty przeciwpożarowe nadziemne*, z kolumną ze stali nierdzewnej z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w

momencie zamknięcia oraz w zasuwę odcinającą przedhydrantowe kołnierzowe DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina.

Węzły zaprojektowano z zastosowaniem armatury i kształtek żeliwnych o połączeniach kołnierzowych.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia wody będzie realizowane poprzez bloki oporowe.

Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury zostanie trwale oznakowane w terenie poprzez umieszczenie tabliczek z pomiarami na stałych obiektach.

## 2.2. Szczegółowe rozwiązania projektowe

Włączenie (W1) wykonać poprzez zabudowę na istniejącym przewodzie PVC DN 110 mm trójnika żeliwnego kołnierzowego DN 100x100x100 mm.

W celu umożliwienia zamknięcia przepływu na sieci w miejscu włączenia W1 przewidziano montaż zasuw kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego DN 100 mm z miękkim uszczelnieniem klina, z obudową teleskopową, skrzynką do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem.

W celu połączenia projektowanego trójnika z projektowanym przewodem wodociągowym PVC DN 110 mm oraz istniejącym przewodem PVC DN 110 mm przewidziano, za zasuwami, łączniki rurowo-kołnierzowe R-K DN 100x110 mm.

Zaprojektowano wodociąg rozdzielczy z rur PVC PN10 DN 110x4,2mm.

W miejscu węzła W2 przewidziano odgałęzienie do hydrantu nadziemnego HP1 DN 80 mm.

Przewidziano montaż trójnika żeliwnego kołnierzowego DN 100x100x80 mm.

Bezpośrednio na wylocie trójnika w kierunku projektowanego hydrantu HP1 należy zamontować zasuwę żeliwną kołnierzową o średnicy DN 80 mm z miękkim uszczelnieniem klina z obudową teleskopową, skrzynką do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem. Następnie zamontować należy króciec dwukołnierzowy żeliwny FF DN 80 mm o dł. 300 mm. Za króćcem lokalizuje się kolano stopowe DN 80 mm na płycie betonowej. Nadziemny hydrant (czerwony) DN 80 mm montuje się na płycie hydrantowej. W celu połączenia projektowanego trójnika z projektowanym przewodem wodociągowym PVC DN 110 mm przewidziano łączniki rurowo-kołnierzowe R-K DN 100x110 mm.

Istniejące przyłącze wody PE DN 32 do zinwentaryzowanego bud. jednorodzinnego na dz. ewid. nr 220/3 należy przepiąć z istniejącego, przeznaczonego do wyłączenia, odcinka i włączyć do proj. przewodu PVC DN 110 poprzez montaż nawiertki włączeniowej DN 110/40. Za nawiertką przewidziano montaż zasuw gwintowanej DN 40. Połączenie węzła z istniejącym przewodem wody PE DN32 mm wykonać należy za pomocą złączki przejściowej stal/PE DN 40/32 mm.

W miejscu węzła HP2 przewidziano odgałęzienie do hydrantu nadziemnego HP2 DN 80 mm. Przewidziano łącznik rurowo-kołnierzowy R-K DN 100x110 mm. Następnie należy zamontować zwężkę dwukołnierzową FFR DN 100/80 mm oraz zasuwę żeliwną kołnierzową o średnicy DN 80 mm z miękkim uszczelnieniem klina z obudową teleskopową, skrzynką do zasuw i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem. Następnie zamontować należy króciec dwukołnierzowy żeliwny FF DN 80 mm o dł. 300 mm. Za króćcem lokalizuje się kolano stopowe DN 80 mm na płycie betonowej. Nadziemny hydrant (czerwony) DN 80 mm montuje się na płycie hydrantowej.

Szczegóły montażowe węzłów wodociągowych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Sieć wodociagową projektuje się z rur ciśnieniowych wykonanych metodą wytłaczania z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U). Do budowy wodociągu należy stosować rury i kształtki z PVC-U PN10 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.

Systemy wodociągowe tego typu produkowane są podczas w pełni zautomatyzowanego procesu produkcyjnego, w którym uszczelka Power-Lock jest montowana na stałe w kielichu, gwarantując wysoką szczelność systemu. Dzięki fabrycznemu zintegrowaniu uszczelki Power-Lock z rurą nie występuje problem zanieczyszczenia rur podczas montażu. Uszczelka została tak zaprojektowana, aby wytrzymać zmiany ciśnienia występujące wewnątrz rury podczas pracy systemu wodociągowego.

Zakres opracowania obejmuje:

- |   |         |
|---|---------|
| – budowę sieci wodociągowej z rur PVC PN10 DN 110 | 116,9 m |
| – montaż hydrantów nadziemnych DN 80 mm           | 2 szt.  |

### 2.3. Zastosowany system uszczelniający

Uszczelki Power-Lock są trwale fabrycznie montowane w kielichu rury w trakcie całkowicie zautomatyzowanego procesu produkcyjnego. Technologia ta, przy całkowicie zautomatyzowanej produkcji i stałej kontroli jakości, eliminuje nierówności i luzy w kielichu oraz sprawia, że uszczelka zajmuje zawsze właściwe położenie.

Technologia produkcji rur z trwale zamocowaną uszczelką Power-Lock zapewnia niezawodność (eliminuje możliwość dostania zabrudzenia pod uszczelkę) oraz szczelność, zwłaszcza przy pulsacyjnych zmianach ciśnienia.

Etapy produkcji:

- uplastycznienie bosego końca rury PVC-U pod wpływem temperatury,
- umieszczenie uszczelki na tłoku,
- nasunięcie końca rury na tłok z uszczelką, formowanie kielicha,
- dopasowanie do kształtów uszczelki,
- chłodzenie, trwałe zespolenie rury z uszczelką,
- wyjęcie rury z trwale zamocowaną uszczelką.

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.

Wysunięta do przodu część wargowa pierścienia uszczelniającego znacznie zmniejsza siłę tarcia podczas montażu.

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 Aprobate 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 - Nieplastyfikowany 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 - Nieplastyfikowany 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 - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania ogólne*, *PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma*.

#### 2.4. Zastosowana armatura

Węzły zaprojektowano z zastosowaniem armatury i kształtek żeliwnych o połączeniach kołnierzowych.

Wszystkie kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego, należy zabezpieczyć zewnętrznie i wewnętrznie, metodą proszkową, powłoką epoksydową, odporną na działanie promieni UV, o grubości 250 µm.

Szczegółowe schematy węzłów wodociągowych zawiera załącznik graficzny do niniejszego opracowania.

#### 2.5. Zabezpieczenie ppoż.

Sieć wodociagową zaprojektowano zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030)*.

Hydranty zewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN).

Hydranty zewnętrzne powinny być zlokalizowane wzdłuż dróg i ulic oraz przy ich skrzyżowaniach, z uwzględnieniem poniższych odległości:

- 1) między hydrantami - do 150 m,
- 2) od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy - do 15 m,
- 3) najbliższego hydrantu od chronionego obiektu budowlanego - do 75 m,
- 4) innych niż wymienione w pkt. 3 hydrantów wymaganych do ochrony obiektu budowlanego - do 150 m,
- 5) od ściany chronionego budynku - co najmniej 5 m.

Sieć wodociagową uzbrojono w 2 kpl. hydrantów ppoż. nadziemnych DN80 PN16, zgodnych z *PN-EN 14384 Hydranty przeciwpożarowe nadziemne*, z kolumną ze stali nierdzewnej z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w



momencie zamknięcia oraz w zasuwę odcinającą przedhydrantowe kołnierzowe DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina

Projektowaną sieć wodociągową przewidziano do dostawy wody o minimalnym ciśnieniu na wypływie z hydrantu 0,2 MPa i wydajności  $Q_{ppoż.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Zaprojektowane hydranty DN 80 stanowią wystarczającą ochronę ppoż.

Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez Właściciela sieci wodociągowej przeciwpożarowej.

Hydranty montować należy zgodnie z *PN-71/B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa*.

Miejsca lokalizacji hydrantów należy trwale oznakować i opisać zgodnie z *PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe*.

Rozmieszczenie hydrantów przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu.

### 2.5.1. Zasuw

W projekcie przewiduje się montaż zasuw kołnierzowych, krótkich, żeliwnych z miękkim uszczelnieniem klina przeznaczonych do wody pitnej - ciśnienie robocze PN 16. Należy zastosować zasuwę wykonane z żeliwa sferoidalnego z wrzecionem ze stali nierdzewnej, klinem z zawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową, gładkim przelotem bez przewężeń i bez gniazda, z wewnętrznym i zewnętrznym zabezpieczeniem przed korozją posiadające aktualną ocenę PZH. Skrzynki zasuw należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem - pod armaturą należy stosować bloki podporowe.

Charakterystyka zasuw z żeliwa sferoidalnego:

- korpus, pokrywa i kliny wykonane z żeliwa sferoidalnego co najmniej EN-GJS-400,
- wszystkie elementy żeliwne wewnątrz jak i zewnątrz zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną,
- klin zawulkanizowany wewnątrz i zewnątrz gumą EPDM, NBR dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
- centryczne prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw umożliwiający bezproblemowe i szczelne zamknięcie przepływu
- trzpień ze stali nierdzewnej, walcowanej na zimno,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem ,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,
- 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.

Zasuwę należy wyprowadzić do poziomu terenu stosując obudowy teleskopowe. Obudowy zabezpieczyć skrzynkami ulicznymi żeliwnymi dużymi do armatury wodociągowej. Wokół skrzynek wykonać opaskę z betonu C12/15. Lokalizację zasuw należy oznakować w terenie tabliczkami orientacyjnymi w sposób trwały.

### 2.5.2. Hydranty

Hydranty montowane na sieciach wodociągowych powinny posiadać Aprobatechnikę, 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.

Hydrant zamontować należy na kolanie stopowym dwukołnierzowym z żeliwa sferoidalnego typu N. Przed hydrantem zabudować należy zasuwę odcinającą DN 80 mm o charakterystyce jak powyżej.

Charakterystyka hydrantu:

- ciśnienie robocze PN16 (owiercenie na PN10),
- wydajność 10,0 dm<sup>3</sup>/s,
- kolor czerwony,
- trzpień, wrzeciono i kolumna z zamknięciem tłoczkowym ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe,
- elementy odcinająco-zamykające całkowicie zwulkanizowane EPDM.

W hydrancie zamykanie dopływu wody wykonują dwa tłoczki, z których jeden uszczelnia gniazdo zamykające obwodowo natomiast drugi doczołowo co gwarantuje pewność i niezawodność działania hydrantu. Sterowanie przepływem wody odbywa się poprzez obrót elementu sterującego. Obrót elementu sterującego w prawo powoduje zamknięcie natomiast w lewo – otwarcie hydrantu. Zastosowanie obrotowego kołnierza służącego do przyłączenia hydrantu do sieci daje możliwość szybkiego ustawienia hydrantu w odpowiednim położeniu. W dolnej części podstawy hydrantu umiejscowione jest sprawnie funkcjonujące odwodnienie, które jest całkowicie zamknięte, kiedy następuje przepływ wody przez hydrant lub całkowicie otwarte, gdy następuje odcięcie dopływu wody, chroniące hydrant przed zamarzaniem.

### 2.5.3. 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 trójkach, łukach, nawiertkach, 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.

Ze względu na różnice w ciężarze rur z PVC oraz armatury żeliwnej należy zastosowane elementy żeliwne posadzić w wykopie na blokach podporowych wykonanych z betonu klasy C16/20.

W celu zabezpieczenia kształtek PE przed uszkodzeniem przez beton należy zastosować folie lub taśmę z tworzywa sztucznego oddzielającą kształtkę od betonu.

#### 2.5.4. 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 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166 poz. 1360 ze zm.),*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 ze zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 22 grudnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2006 nr 245 poz. 1782 ze zm.),*
- *PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 – 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 posiadające kontakt z wodą do picia powinny posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

### 3. **ROBOTY MONTAŻOWE**

#### 3.1. 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 PVC 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 bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi 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. Klocek 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:

- 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 wodociągu**

Próby hydrauliczne należy wykonywać odcinkami, co ok. 300 m, przed wykonaniem zasyпки.

Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1 °C.

Przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony. Ewentualne zanieczyszczenia powinny być usunięte. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla

hydrantów, zaworów odpowietrzających i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przeprowadzeniem próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania

powinny być całkowicie otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu. Złącza rur nie powinny być zasypane.

Szczelność odcinka przewodu, bez względu na jego średnicę obliczeniową powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadło poniżej wartości ciśnienia próbnego  $p_p$ .

Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa wynosi  $p_p = 1,5 p_r$ , lecz nie mniej niż 1 MPa.

Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  wyższym niż 1 MPa, wynosi  $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$ .

Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, ulicami, w rurach ochronnych wynosi  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Odcinek można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie zauważa się spadku ciśnienia, a złącza nie wykazują przecieków i roszczenia.

Po wykonaniu całości robót, tj. po całkowicie ukończonym i zaspanym przewodzie, i otwartych zasuwach należy wykonać badanie szczelności całego przewodu.

Ciśnienie próbne  $p_p$  całego przewodu, niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu  $p_r$ , tj.  $p_p = p_r$ . Szczegółowe wymagania wg PN-B-10725/1998. *Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.*

### 3.2.1. Badanie szczelności odcinków

- Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może zgromadzić się powietrze (z wyjątkiem zasuw), należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.
- Na rurce odpowietrzającej wyżej położone końcówki przewodu, należy umieścić trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem.
- Odcinek przewodu należy napełniać wodą powoli i w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca przewodu, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć na nich zawory. Przyłączyć pompę hydrauliczną do niżej położonego końca przewodu i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie przewodu z PE przez 12 godzin.

- Po napełnieniu przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego ( $p_r$ ), a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej, założonej w najwyższym punkcie przewodu.
- Po stwierdzeniu napływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego ( $p_p$ ) obserwując wskazania manometrów.
- Po stwierdzeniu spadku ciśnienia na manometrze należy podnosić ciśnienie w odstępach 5 minutowych, aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy zamknąć zawór w rurce odpowietrzającej i wyłączyć pompę przez zamknięcie zaworu na dopływie wody.
- Przez 30 minut ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru. W czasie próby należy obserwować przewód i złącza.

W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć ponownie wykonać całą próbę od początku.

### 3.3. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po pozytywnej próbie szczelności przewodu należy dokonać jego płukania i dezynfekcji wg szczegółowych wytycznych zawartych w Zbiorczej Instrukcji MGK z 1966 r.

Proponowana procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu obejmuje trzy etapy:

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

Dopuszcza się również poniższy schemat:

- płukanie wstępne: objętością min. 3 – krotnego przepływu,
- dezynfekcja właściwa: objętością min. 2 – krotnego przepływu,
- płukanie wtórne: objętością min. 2 – krotnego przepływu.

pod warunkiem, że proces ten zakończy się wynikami badań, pozwalającymi na włączenie rurociągu do istniejącej sieci wodociągowej.

Płukanie i dezynfekcję należy prowadzić zgodnie z poniższą instrukcją.

#### Płukanie wstępne

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.

Przewód wodociągowy należy poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Założono płukanie metodą przepływową przy prędkości przepływu 1,0 m/s.

W celu przepłukania wszystkich odcinków sieci pomiędzy siecią a hydrantami należy otwierać po kolei wszystkie hydranty.

Doprowadzenie wody przewidziano z istniejącego wodociągu poprzez zamontowanie i otwarcie zasuw.

Odprowadzenie wody należy realizować poprzez hydrant do beczkowozów (odwóz wody beczkowozami) lub do wybudowanej kanalizacji sanitarnej lub deszczowej. Obowiązkiem wykonawcy jest, aby ilość wody płuczącej była mierzona wodomierzem (przepływomierzem) zainstalowanym tymczasowo na jej wypływie, np. wodomierzem hydrantowym, który pozwoli na ustalenie natężenia wypływu ilości wody zużytej do płukania.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Po płukaniu wstępnym można przeprowadzić badania bakteriologiczne wody. Protokolarnie odnotować wynik płukania.

Jeżeli woda po przepłukaniu nie będzie odpowiadała pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych.

#### Dezynfekcja właściwa

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji rurociągu. Dezynfekcja ma na celu utlenienie resztek substancji organicznych i likwidację zanieczyszczenia mikrobiologicznego.

Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1l podchlorynu sodu na 500 l wody, wapna chlorowanego 30-50 mg Cl<sub>2</sub> na 1l wody).

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.

Przyjęto następujący schemat dozowania podchlorynu:

- dwukrotne napełnianie i opróżnianie wodą nachlorowaną rurociągu (przy opróżnianiu należy prowadzić dechlorację),
- napełnianie rurociągu wodą nachlorowaną, przetrzymanie przez okres 24 godz. i zrzut wody (przy opróżnianiu należy prowadzić dechlorację).

Odbiornikami wody popłucznej mogą być te same miejsca co w przypadku płukania wstępnego.

#### Dechloracja (neutralizacja chloru wolnego w wodzie)

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 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 5H<sub>2</sub>O w postaci 10 % roztworu.

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

#### Płukanie wtórne

Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać. Procesowi płukania wtórnego należy prowadzić jak płukani wstępne.



Rurociąg należy przepłukać czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Wodę pochodzącą z płukania należy odprowadzić jak w przypadku płukania wstępnego.

Procesowi płukania i dezynfekcji należy poddać również odcinki boczne (o ile takie są przewidziane w opracowaniu).

Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych. Wyniki badań decydują o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

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

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

#### **4. KANALIZACJA GRAWITACYJNA**

##### **4.1. Zakres robót**

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę sieci kanalizacyjnej z rur PVC SN8 DN 200 14,0 m
- studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych DN 1200 1 szt.

##### **4.2. Sieć kanalizacyjna**

Odcinek kanalizacji sanitarnej zaprojektowany został wzdłuż istniejącego ciągu komunikacyjnego. 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.

Odbiornikiem docelowym ścieków z projektowanej inwestycji będzie istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana w miejscowości Daleszyce.

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 włazowe 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).

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.

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 Aprobatację Techniczną ITB.*

#### 4.3. Studzienki kanalizacyjne na sieci

Na trasie kanału głównego kanalizacji grawitacyjnej projektuje się studzienki kanalizacyjne wjazdowe 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 wjazdowe i niewjazdowe 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 żłazowe, mocowane mijankowo w dwóch rzędach. Stopnie żłazowe żeliwne i pozostałe parametry zgodnie z *PN-EN 1917.*

Ze względu na różny 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 włazy 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 typowe, żeliwne z wypełnieniem betonowym.

Wykonane powinny być z żeliwa odpowiadającego wymaganiom *PN-EN 124*. Średnica wjazdu wynosi 600 mm.

Włazy kanałowe zlokalizowane w pasach drogowych projektuje się w klasie wytrzymałości D400. Dobrano włazy kanałowe z okrągłą pokrywą bez wentylacji wypełnione betonem wg normy *PN-EN 124* z wkładką gumową na korpusie 140 mm.

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

## **5. ROBOTY MONTAŻOWE**

Montaż systemu kanalizacji sanitarnej wykonanego z rur PVC analogicznie jak w pkt. 3.1.

### **5.1. 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.

Próbie 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.

## **6. 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 oraz 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.

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.

## **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.

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. ORGANIZACJA RUCHU**

Przeprowadzenie robót związanych z budową przedmiotowych obiektów 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. 2003 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 ww. rozporządzeniem.

## **9. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji będą wykonywane tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.

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 wodociągowych Zeszyt 3 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 Kielcach.

## 9.1. Wykopy otwarte

### 9.1.1. 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 przemarznęte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych głazów. 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.

#### 9.1.2. 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 m ponad wierzch rury,
- etap: zasyпка - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, tj. warstwa do powierzchni terenu.

#### **Obsypka**

Obsypkę należy wykonać z gruntu mineralnego, sypkiego (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.

#### **Zasyпка**

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 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 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.

## 9.2. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą

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 wybrano 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.

Trasa przewodów została uzgodniona podczas Narady Koordynacyjnej. 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.  $0,8 \div 1,0$  m poniżej poziomu terenu,
- kable telekomunikacyjne są standardowo posadowione ok.  $0,6 \div 0,8$  m poniżej poziomu terenu,
- zagłębienie istniejących odcinków sieci kanalizacyjnej założono na głębokości  $1,6 \div 1,8$  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 w obrębie przedmiotowego terenu istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- sieć wodociągowa wraz z przyłączami,
- zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe,
- studnie przydomowe,
- przewody elektroenergetyczne niskiego napięcia eNN,
- kable teletechniczne,
- słupy elektroenergetyczne.
- słupy oświetleniowe,

Brak jest systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych, który stanowiłby kompleksowe rozwiązanie gospodarki deszczowej przedmiotowego obszaru.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowi droga powiatowa oraz droga wewnętrzna.

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

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych w projekcie zagospodarowania terenu urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji oraz nie posiadają dokumentacji w instytucjach branżowych.

Wykopy w pobliżu zlokalizowanych elementów należy prowadzić ręcznie z zastosowaniem konstrukcji podwieszeń przewodów i rur ochronnych, z zachowaniem ostrożności w ich pobliżu.

#### 9.2.1. 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 rurociągu na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne należy roboty przerwać i zgłosić kolizję Inspektorowi Nadzoru oraz Użytkownikowi przewodu.

<b>Minimalne odległości skrajni przewodów wodociągowych o DN &lt; 300 mm od przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej powinna wynosić:</b>	
Gazociągi powyżej ciśnienia 0,5 MPa	1,5 m
Wodociągi do DN 300 mm	1,5 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN ≤ 400 mm	1,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN > 400 mm	2,0 m
Kable telekomunikacyjne	0,5 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne n/n	0,5 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne s/n	1,0 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)	2,0 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.

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 i kanalizacji 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. W przypadku zbliżeń należy stosować się do warunków zawartych w odpowiednim (obowiązującym w momencie realizacji gazociągu) *Rozporządzeniu Ministra w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe*.

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 ze zm.) dla kabli telekomunikacyjnych.*

**UWAGA:**

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

### 9.3. Cieki wodne

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie wymaga przekraczania cieków wodnych.

### 9.4. Pas drogowy

W niniejszym projekcie przewiduje się lokalizację przewodów w pasie drogi powiatowej będącej w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg oraz w pasie drogi gminnej wewnętrznej będącej w zarządzie Miasta i Gminy Daleszyce.

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. Prowadzone roboty nie mogą stanowić zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego.

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.

### 9.5. Rowy melioracyjne

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

### 9.6. 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.

## **10. 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 zasyпки należy zrehabilitować zgromadzonym w pasie montażowym humusem.

## **11. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

### **11.1. Ochrona przed przemarzaniem**

Normowa głębokość przemarzania gruntów dla strefy II wynosi 1,0 m.

Zgodnie z wytycznymi przyjęto minimalne przykrycie przewodów wodociągowych (odległość liczona od terenu do wierzchu rury) wynoszące 1,6 m.

Ze względu na warunki terenowe, rzędną dna studzienki włączeniowej i zachowanie spadku przewodu odcinek sieci kanalizacji sanitarnej projektuje się powyżej normowej głębokości przemarzania gruntu.

Odcinek K1-K2 należy ocieplić otuliną ze spienionej pianki poliuretanowej o dł. 7,0 m.

Rury przewodowe należy układać, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz instrukcją producenta rur.

Izolację termiczną rur należy wykonywać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta zastosowanego rozwiązania.

### **11.2. Warunki gruntowo-wodne**

Celem poniższego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanych sieci.

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie kart dokumentacyjnych otworów geotechnicznych, których 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)*.

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.

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

Podłoże gruntowe rozpoznano 1 otworem wiertniczym O-1.

Otwór O-1 o gł. 2,50 m

0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba

0.30 – 0.80 m p.p.t.: piasek drobny, żółty,

0.80 – 2.50 m p.p.t.: piasek drobny, żółty.

Nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej wyinterpretowano na głębokości 0,80 m p.p.t.

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 podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, podatnych na pękanie. 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, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu, upłynnienie.

Posadowienie sieci dostosowuje się do istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Przewody będą ułożone poniżej granicy przemarzania.

Podłoże gruntowe, po odwodnieniu stwarza dogodne warunki do posadowienia projektowanej sieci wodociągowej.

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 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  $I_s$ . 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 poziomym 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 – igłofiltry wpłukiwane w grunt w odstępach 1,0 m. Ujęte wody należy odprowadzić do przydrożnych rowów. Przewidziany czas pracy agregatu wynosi 0,5 h na 1 m<sup>3</sup> urobku ziemi.

### 11.3. System igłofiltrowy

Systemy igłofiltrowe to obecnie powszechnie stosowana metoda obniżania poziomu wody gruntowej (odwodnienie terenu przed rozpoczęciem wykopów).

Podstawowymi elementami instalacji są igłofiltry, rurociąg kolektora ssącego oraz agregat pompowy.

Igłofiltry umiejscawiane są w gruncie i stanowią punkty ujęć wodnych. Umożliwiają one pozyskiwanie i odprowadzanie wody z otaczającego go obszaru.

Igłofiltr, niezależnie od systemu, to przewód rurowy (PE, PCV, metalowy itp.) na którego końcu znajduje się robocza część – tzw. filtr z odpowiednio drobną perforacją/szczelinami za pośrednictwem których odprowadzana jest woda z gruntu. Igłofiltry są podłączane do rurociągu kolektorów ssących. Podłączenie jest najczęściej bezpośrednie (przy igłofiltrach o średnicy 32 mm, w Polsce najczęściej stosowanych) lub w oparciu o łączniki przy sztywniejszych igłofiltrach 2". Kolektory najczęściej występują w odcinkach 5 mb i posiadają króćce do podłączenia igłofiltrów rozmieszczone co 1 mb. W przypadku konieczności mocnego, miejscowego odwodnienia, można rozważyć kolektor o większej gęstości króćców. Bardzo ważne jest zachowanie szczelności w systemie, stąd też końce rurociągu zaślepiane są zaślepkami, podobnie jak te króćce kolektorów, do których nie są podłączane igłofiltry (do zaślepiania króćców stosuje się metalowe zaślepki, lub korki gumowe).

Z reguły igłofiltry rozmieszczane są obok lub wokół wykopu w metrowych odstępach.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone są z kolektorem. Ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe. Ciąg kolektorów podłączony zostaje do agregatu pompowego. Agregat posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Woda ewakuowana z systemu przez agregat odprowadzana jest przez rury przelotowe (przydatne przy większych odległościach) lub węże strażackie.

Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok 1 m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody.

Umieszczanie igłofiltrów w gruncie realizowane jest poprzez proces ich wpłukiwania. Niezbędny w nim jest dostarczany poprzez węże wpłukujące do rury wpłukującej strumień wodny pod ciśnieniem. Strumień ten umożliwia łatwe wprowadzanie rury wpłukującej w głąb gruntu.

Źródłem wody może być hydrant lub beczkowóz. Ważne jest aby pompa dała odpowiednio wysokie ciśnienie. To jakie ciśnienie jest odpowiednie, zależy od rodzaju gruntu, obecności kamieni i trudności napotykanych przy wpłukiwaniu. W szczególnie trudnych przypadkach, do wpłukiwania stosowane są specjalne, wysokociśnieniowe agregaty pompowe.

Po wprowadzeniu rury do gruntu, wąż wpłukujący zostaje odłączony i do rury wprowadzany jest igłofiltr. Po wprowadzeniu igłofiltru rura wpłukująca wyciągana jest z gruntu. Wpłukany igłofiltr może zostać następnie podłączony do kolektora ssącego.

Proces odwadniania z reguły jest kontynuowany aż do zakończenia prac montażowych w wykopie.

## **12. INWENTARYZACJA**

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.

## **13. 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. zasuwy 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 oznakowanie należy wykonać na słupkach niskich.

Osadzenie w fundamentach 30 x 30 x 30 cm z betonu C12/15.

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 białe – brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową.

## **14. INSPEKCJA**

Po zakończeniu robót Wykonawca przeprowadzi inspekcję kanałów sanitarnych za pomocą telekamery. Z przeprowadzonej inspekcji TV zostanie sporządzony raport. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć nagranie z takiej inspekcji Zamawiającemu na nośniku cyfrowym CD/DVD w standardowym formacie zapisu.

Termin inspekcji Wykonawca ustali z Inspektorem Nadzoru.

Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru robót.



Przed rozpoczęciem inspekcji kamerą telewizyjną kanały muszą być wyłączone z bieżącego użytkowania i wyczyszczone.

## **15. 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, a dla przewodów ciśnieniowych zgodne z *PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze* i *PN-EN 16932. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne*.

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.

## **16. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ**

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

Zakres robót branży sanitarnej dla zamierzenia inwestycyjnego pt. „*Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Borków*”.

Zakres opracowania obejmuje:

- |  |         |
|--|---------|
| – budowę sieci wodociągowej z rur PVC PN10 DN 110    | 116,9 m |
| – montaż hydrantów nadziemnych DN 80 mm              | 2 szt.  |
| – budowę sieci kanalizacyjnej z rur PVC SN8 DN 200   | 14,0 m  |
| – studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych DN 1200 | 1 szt.  |

Roboty przewidziane do realizacji, na potrzeby przedmiotowej inwestycji obejmują m.in.:

- a) wytyczenie trasy projektowanych przewodów przez uprawnionego geodetę,
- b) ręczne wykopy celem lokalizacji istniejącej infrastruktury podziemnej i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem,
- c) wykonanie wykopów,

- d) wykonanie podłoża pod rury,
- e) układanie i łączenie rur PVC,
- f) montaż uzbrojenia,
- g) montaż studni kanalizacyjnych,
- h) wykonanie obsypki z równoczesnym jej zagęszczaniem,
- i) lokalizacja taśmy ostrzegawczej nad przewodem,
- j) układanie rur ochronnych w miejscach skrzyżowania z innymi elementami infrastruktury podziemnej,
- k) próba szczelności całego wodociągu, płukanie oraz dezynfekcja wodociągu,
- l) włączenie wodociągu do istniejącej sieci wodociągowej,
- m) próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej,
- n) dokonanie przez uprawnionego geodetę powykonawczego pomiaru geodezyjnego,
- o) zasypanie wykopów z równoczesnym zagęszczaniem,
- p) montaż tabliczek informacyjnych do oznaczania uzbrojenia na przewodach,
- q) odtworzenie nawierzchni drogowej z uwzględnieniem uwag zawartych w uzgodnieniach,
- r) plantowanie terenu, odtworzenie i przywrócenia stanu pierwotnego terenu.

## 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren jest częściowo uzbrojony.

Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że w obrębie przedmiotowego terenu istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- sieć wodociągowa wraz z przyłączami,
- zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe,
- studnie przydomowe,
- przewody elektroenergetyczne niskiego napięcia eNN,
- kable teletechniczne,
- słupy elektroenergetyczne.
- słupy oświetleniowe,

Brak jest systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych, który stanowiłby kompleksowe rozwiązanie gospodarki deszczowej przedmiotowego obszaru.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowi droga powiatowa oraz droga wewnętrzna.

## 3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

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

- przysypaniem człowieka ziemią podczas wykonywania wykopów oraz układania rur,
- upadkiem człowieka z powierzchni terenu do wykopów,
- upadkiem narzędzi lub przedmiotów z powierzchni terenu do wykopów, w których mogą znajdować się ludzie,
- z ruchem pojazdów samochodowych przy zbliżeniu do pasa jezdni, prowadzeniem robót w pasie jezdni, tj. wypadki i kolizje drogowe,

- wybuchem gazu z ewentualnie uszkodzonego gazociągu,
- pracą elektronarzędzi i urządzeń mechanicznych,
- porażeniem prądem elektrycznym przy wykonywaniu wykopów i układaniu przewodów nieodpowiednim sprzętem mechanicznym w rejonie napowietrznej linii elektroenergetycznej,
- porażeniem prądem w razie uszkodzenia kabla energetycznego,
- wykonywaniem przejść poprzecznych pod drogami,
- skrzyżowaniami i zbliżeniami z istniejącym niezinwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym.

Oprócz zagrożeń zdrowia i życia mogą wystąpić okresowe uciążliwości wywołane prowadzeniem robót, do których należą:

- wzrost zapylenia wywołany w czasie wykonywania wykopów, składowaniem i transportem urobku,
- hałas pochodzący od środków transportu, urządzeń i elektronarzędzi.

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

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

Instruktaż polega 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,
- zasady utrzymywania kultury 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,
- zasady dotyczące higieny osobistej (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych),
- normy dźwigania i przenoszenia ciężarów,
- zagadnienia dotyczące ochrony przeciwpożarowej,
- 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.

#### UWAGA

Roboty budowlane i instalacyjne wykonywać należy pod ścisłym nadzorem technicznym i przez uprawnione osoby zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi.

#### 5. 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 (rozkopy, deskowanie, ścianki szczelne), trasy urządzeń podziemnych, a szczególnie kabli energetycznych, telefonicznych i gazowych, kategorię 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 wypadnięciem 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.

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.

Ponadto środkami technicznymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- wydzielane i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych, składowania materiałów i parkowania maszyn,
- na czas prowadzenia robót w obrębie pasa drogowego należy oznakować miejsce robót na podstawie uzgodnień z administratorami dróg, a w razie konieczności opracować projekt organizacji ruchu na czas budowy w którym uwzględnione będzie oznakowanie,

- zabezpieczenie przeciwpożarowe, tj. ustawienie i oznakowanie środków gaśniczych,
- zabezpieczenie medyczne, tj. apteczka pierwszej pomocy (w pomieszczeniu kierownika budowy),
- zapewnienie stałej łączności ze służbami ratowniczymi np. poprzez bezprzewodową sieć komórkową podczas trwania realizacji robót budowlanych,
- ustawienie w widocznym miejscu tablicy z numerami telefonów alarmowych,
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe tj. w przypadku zastosowania sprzętu mechanicznego przy wykonywaniu wykopów przebiegających pod napowietrzną linią elektroenergetyczną wysokiego napięcia 220 kV, sprzęt ten (koparka, dźwig) należy wyposażyć w czujniki i sygnalizatory napięcia,
- wydzielenie miejsca wykonywania robót taśmami ostrzegawczymi, oznakować stosowanymi tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi,
- oznakowanie dróg i wyjść ewakuacyjnych, pozostawianie wyjść ewakuacyjnych nie zaryglowanych w czasie wykonywania robót,
- egzekwowanie od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej odzieży, obuwia roboczego, kasków ochronnych oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- używanie sprzętu ciężkiego i drobnego oraz narzędzi i innych materiałów posiadających świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, atesty i właściwe przeglądy techniczne.

Dodatkowo środkami organizacyjnymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- zapoznanie przedstawicieli podwykonawców, przed podjęciem robót, z warunkami BIOZ na budowie. Pisemne potwierdzenie tego faktu przez podwykonawców i ich deklaracja pracy zgodnej z przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- powołanie koordynatora ds. BHP, który będzie kontrolował na bieżąco wszystkich Wykonawców w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i planu BIOZ,
- okresowe przeglądy warunków bioz na budowie przez komisję składającą się z kierownika budowy lub jego przedstawiciela – koordynatora budowy ds. BHP z udziałem przedstawicieli wszystkich podwykonawców,
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji,

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane (*Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, t.j. Dz.U.2018 poz. 1202 ze zm.*) w oparciu o sporządzoną „informację dotyczącą planu BIOZ” sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego dalej „Planem BIOZ”.

Miejscem przechowywania „Planu BIOZ” oraz dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie Kierownika budowy.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy skontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nie znanym przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania.

## 17. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Opracowanie uzgodniono na Naradzie Koordynacyjnej organizowanej przez Starostwo Powiatowe w Kielcach Pozytywny protokół oraz orientację w terenie z zaznaczoną lokalizacją posesji dołącza się do projektu
- 2) Projekt budowlany wraz z Warunkami Technicznymi i protokołem z Narady Koordynacyjnej przedkłada się do branżowego uzgodnienia w ZUK w Daleszycach
- 3) Na wykonanie robót Wykonawca winien uzyskać zezwolenie z Zakładu Usług Komunalnych w Daleszycach
- 4) Rozpoczęcie robót należy zgłosić do odbioru technicznego w ZUK w Daleszycach
- 5) Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.
- 6) 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
- 7) Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji. Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z autorem projektu w ramach zleconego nadzoru autorskiego
- 8) Wykonane sieci należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego do Zakładu Usług Komunalnych z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.
- 9) Roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i w zgodzie z przepisami BHP
- 10) Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie punkty w decyzjach, warunkach i uzgodnieniach wydanych przez instytucje w trakcie uzgodnień branżowych niniejszej dokumentacji
- 11) 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
- 12) 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
- 13) Projekt organizacji robót powinien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP
- 14) 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

- 15) 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