

## Spis zawartości projektu wykonawczego

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

<b>1. ZAKRES PRZEDMIOTU INWESTYCJI .....</b>	<b>4</b>
1.1    ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA: .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CHARAKTERYSTYCZNE DANE O PRZYDATNOŚCI GRUNTU DO CELÓW     BUDOWY .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE .....</b>	<b>6</b>
5.1    ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	7
5.1.1 <i>Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych .....</i>	<i>7</i>
5.1.2 <i>Usunięcie warstwy humusu.....</i>	<i>8</i>
5.1.3 <i>Demontaż elementów dróg .....</i>	<i>8</i>
5.2    ROBOTY ZIEMNE.....	8
5.3    PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA, OBSYPKA I ZASYPANIE PRZEWODÓW .....	11
5.4    ROBOTY MONTAŻOWE.....	12
5.5    KANALIZACJA SANITARNA .....	15
5.5.1 <i>Sieć kanalizacji sanitarnej.....</i>	<i>15</i>
5.5.2 <i>Przylączy kanalizacji sanitarnej.....</i>	<i>16</i>
5.5.3 <i>Uzbrojenie sieci kanalizacji sanitarnej.....</i>	<i>16</i>
5.6    PRZEJŚCIA RUROCIĄGÓW POD PRZESZKODAMI TERENOWYMI I SKRZYŻOWANIA Z INSTALACJAMI.....	17
5.7    ODBUDOWA NAWIERZCHNI .....	18
5.8    ODBUDOWA I OCHRONA TERENÓW ZIELONYCH.....	19
5.9    ROBOTY ODWODNIENIOWE .....	19
<b>6. WARUNKI BHP I P.POŻ.....</b>	<b>20</b>
<b>7. UZGODNIENIA .....</b>	<b>21</b>
<b>8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA     LUDZI.....</b>	<b>21</b>
<b>9. ZESTAWIENIE STUDZIENEK.....</b>	<b>21</b>

## II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

<b>Rys. nr 1</b>	Mapa pogładowa – skala 1 : 10 000
<b>Rys. nr 2</b>	Projekt zagospodarowania terenu w infrastrukturę techniczną; mapa jednostkowa nr 2/5; mapa zasadnicza: 473.342.181; Etap: 1; skala 1:1000
<b>Rys. nr 3</b>	Projekt zagospodarowania terenu w infrastrukturę techniczną; mapa jednostkowa nr 3/5; mapa zasadnicza: 473.342.182; Etap: 1; skala 1:1000
<b>Rys. nr 4</b>	Projekt zagospodarowania terenu w infrastrukturę techniczną; mapa jednostkowa nr 4/5; mapa zasadnicza: 473.342.183; Etap: 1; skala 1:1000
<b>Rys. nr 5</b>	Projekt zagospodarowania terenu w infrastrukturę techniczną; mapa jednostkowa nr 5/5; mapa zasadnicza: 473.342.184; Etap: 1; skala 1:1000
<b>Rys. nr 6</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 7</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1 – przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 8</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1 – przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 9</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1.1, KS1.1.1, KS1.3 + przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 10</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1.4; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 11</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1.4 – przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 12</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1.4.1, KS1.4.2, KS1.4.3, KS1.4.4 + przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 13</b>	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: Kanał KS1.5, KS1.5.1, KS1.6, KS1.7, KS1.8, KS1.10, KS1.11, KS1.12 + przyłącza; Etap: 1; skala: 1:100/1000
<b>Rys. nr 14</b>	Schemat studzienki kanalizacyjnej betonowej Ø1000
<b>Rys. nr 15</b>	Schemat studzienki kanalizacyjnej z tworzywa sztucznego Ø1000
<b>Rys. nr 16</b>	Schemat studzienki z tworzywa sztucznego niewłazowej Ø425
<b>Rys. nr 17</b>	Przejście pod przeszkodą wykonane metodą bezwykopową
<b>Rys. nr 18</b>	Rysunek zabezpieczenia kabli

## 1. Zakres przedmiotu inwestycji

### 1.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym obejmującym:

- grawitacyjną sieć kanalizacji sanitarnej wraz z rewizyjnymi studniami kanalizacyjnymi Ø 1000 mm betonowymi oraz z tworzywa sztucznego,
- przyłącza kanalizacji sanitarnej wraz z rewizyjnymi studzienkami kanalizacyjnymi Ø 425 mm z tworzywa sztucznego.

Niniejsza dokumentacja obejmuje swoim zakresem odbiór ścieków z ok. 67% obiektów. Pozostała część przewidziana jest do realizacji w dalszej kolejności.

#### ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC śr. 200 wraz z przyłączami PVC śr. 160, długość **5433,1 m**, w tym:

w ramach kosztów kwalifikowanych:

- ułożenie rurociągu z rur PVC śr. 200 mm - **3251,0 mb**
- ułożenie rurociągu z rur PVC śr. 160 mm - **1514,8 mb**

w ramach kosztów niekwalifikowanych:

- ułożenie rurociągu z rur PVC śr. 160 mm - **667,3 mb**

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej dostosowano do istniejącej i planowanej zabudowy, uzbrojenia terenu, układu komunikacyjnego i warunków wydanych przez administratorów dróg i sieci. Usytuowano ją w liniach rozgraniczenia pasów dróg powiatowych i gminnych oraz na obszarze terenów prywatnych, które bezpośrednio sąsiadują z tymi drogami.

**Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m – dokumentacja fotograficzna.**

## 2. Podstawa opracowania:

- decyzja Burmistrza Otmuchowa o środowiskowych uwarunkowaniach nr GK.7624-D-5/2010 z dnia 12.07.2010r.,
- decyzja Burmistrza Otmuchowa o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Nr 8/10 z dnia 08.10.2010r., znak MK.7331-58/10,
- aktualna mapa do celów projektowych,
- przepisy i normy obowiązujące w budownictwie,
- uzgodnienia rozwiązań projektowych dokonane z Inwestorem i właścicielami nieruchomości,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- dokumentacja geotechniczna opracowana przez USŁUGI GEOLOGICZNE Opole – sierpień 2010r.,

- warunki techniczne włączenia projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci, uzgodnienie lokalizacji sieci L. dz. 933/10 z dnia 06.09.2010r. wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z Otmuchowa.

### 3. Opis istniejącego zagospodarowania terenu

Teren wchodzący w zakres opracowania, zaznaczony jest na rysunku projektu zagospodarowania terenu linią przerywaną. Stanowi obszar zabudowy mieszkaniowej i usługowej.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej usytuowana będzie w liniach rozgraniczenia pasów dróg powiatowych i gminnych oraz na obszarze terenów prywatnych, które bezpośrednio sąsiadują z tymi drogami. Wszystkie drogi powiatowe na obszarze planowanej inwestycji mają nawierzchnię utwardzoną – asfaltową, a drogi gminne częściowo mają nawierzchnię asfaltową i częściowo gruntową (nawierzchnie określono na profilach podłużnych).

#### INFRASTRUKTURA TECHNICZNA I DROGOWA:

Obszar inwestycji posiada uzbrojenie w:

- sieci energetyczne eNN,
- sieci teletechniczne,
- sieć wodociągową,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć kanalizacji deszczowej,
- oświetlenie uliczne.

Poza w/w uzbrojeniem na terenie inwestycji występują:

- wydzielone pasy drogowe o nawierzchni bitumicznej,
- wydzielone pasy drogowe o nawierzchni gruntowej.

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem przedstawiono na mapach sytuacyjno – wysokościowych. W miejscach kolizji z kablowymi liniami energetycznymi i telekomunikacyjnymi projektuje się rury osłonowe na istniejących kablach.

Zgodnie z decyzją Zarządu Dróg Powiatowych Nr ZDP/545/90/2010 z dnia 09.11.2010 oraz umową, należy wykonać nową podbudowę w miejscu wykopu z tłucznia bazaltowego i ułożyć nawierzchnię z betonu asfaltowego o grubości równej nawierzchni istniejącej w miejscu wykopu oraz odbudować naruszone elementy pasa drogowego. Chodnik w ciągu drogi powiatowej nr 1637 O, winien być odbudowany na całej jego szerokości i długości z kostki typu „Polbruk”. Po wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej należy wykonać nową nawierzchnię w postaci warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego gr. 4,0 cm na całej szerokości i długości drogi powiatowej nr 1637 O, zgodnie z umową.

W obrębie dróg gminnych, w których ułożona zostanie sieć kanalizacyjna zgodnie z wymogami administratora drogi (Urzędu Miejskiego w Otmuchowie), po zakończonych pracach związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, przewidziano przywrócenie wszystkich uszkodzonych nawierzchni do stanu pierwotnego, zaprojektowano również w drogach o nawierzchni gruntowej, w miejscu prowadzonych robót odtworzenie nawierzchni kłincem kamiennym na grubość 20 cm z zawałowaniem.

Odtworzone elementy pasów drogowych zostaną zagęszczone, do wskaźników określonych w decyzji o zajęciu pasa drogowego.

Układ komunikacji kołowej i pieszej – do zachowania.

**Wykonawca ponosi odpowiedzialność prawną i materialną za stosowanie bezpiecznych metod pracy oraz za ewentualne uszkodzenia istniejących urządzeń, sieci czy budynków. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w rezultacie realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.**

Istniejąca zieleń – do zachowania.

Trasy istniejącego uzbrojenia zlokalizowane są na mapach sytuacyjno - wysokościowych w skali 1:500, na których opracowano projekt wykonawczy.

#### **4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntu do celów budowy**

Szczegółowy opis warunków gruntowo – wodnych zawarto w załączonej dokumentacji geotechnicznej ustalającej warunki gruntowo – wodne w podłożu budowlanym terenu lokalizacji planowanej pompowni ścieków kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kałków.

Dla potrzeb projektu wykonano 4 otwory badawcze o głębokości 4,0 i 6,0 m.p.p. terenu.

Badania wykazały, że w podłożu budowlanym bezpośrednio pod warstwą gleby i lokalnie gruntu nasypowego (gleba, okruchy cegły, glina piaszczysta, tłuczeń, otoczaki żużel, piasek gliniasty, odpady budowlane, domieszki części organicznych), zalegają grunty rodzime w postaci gliny piaszczystej, gliny piaszczystej ze żwirem i otoczkami oraz piasku gruboziarnistego ze żwirem i otoczkami. Spąg tych utworów zalega na głębokości – 4,4 m.p.p. terenu. Grunty spoiste są ze żwirem i otoczkami lokalnie z przewarstwieniami piasków gliniastych. Grunty spoiste są plastyczne i twardoplastyczne ( $IL = 0,30$  i  $IL = 0,20$ ), natomiast grunty ziarniste są zagęszczone ( $ID = 0,80$ ). Do głębokości 4,0 – 6,0 m.p.p. terenu nie stwierdzono spągu tych utworów.

W trakcie wykonywania otworów badawczych (sierpień 2010r.) wodę gruntową o zwierciadle napiętym stwierdzono tylko w otworze nr 1. Nawiercono ją na głębokości – 2,1 m.p.p. terenu i ustabilizowała się na poziomie – 1,0 m.p.p. terenu. Wodonośność stanowią piaski gruboziarniste ze żwirem i otoczkami.

Głębokość przemarzania podłoża wg PN-81/B-03020 dla terenu Kałkowa wynosi  $h_z = 1,0$  m.p.p. terenu.

Przy pracach ziemnych występują grunty I-IV kategorii urabialności (według tabeli KNR nr 2-01-„Budowle i roboty ziemne”).

#### **5. Projektowane rozwiązania techniczne**

Materiałem wyjściowym do niniejszych rozwiązań projektowych było uzgodnienie z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z Otmuchowa, w zakresie zapewnienia odbioru ścieków sanitarnych, lokalizacji włączenia do istniejącej sieci kanalizacyjnej, przebiegu trasy projektowanej sieci oraz rozwiązań technicznych, dotyczących sposobu wykonania sieci.

Lokalizację sieci poprzedzono sporządzeniem koncepcji jej usytuowania, która została zaakceptowana przez Inwestora pismem MK.2222-7/Kałków/2010 z dnia 14.09.2010r.

Przedstawione do uzgodnienia rozwiązanie projektowe zaakceptowane zostało przez

zarządców i administratorów sieci oraz zarządców dróg.

W ramach niniejszej inwestycji wykonana będzie sieć kanalizacji sanitarnej (grawitacyjna) wraz z uzbrojeniem oraz towarzyszącymi jej obiektami. Zadaniem sieci kanalizacyjnej będzie odprowadzenie ścieków z budynków mieszkalnych do istniejącej lokalnej oczyszczalni ścieków w Kałkowie.

Niniejszym projektem objęta jest sieć kanałów sanitarnych DN 200, na które uzyskano pozwolenie na budowę oraz kanały sanitarne DN 160, na które Inwestor dokonał zgłoszenia budowy.

Roboty budowlano – montażowe powinny być wykonywane zgodnie z:

- dokumentacją techniczną i specyfikacjami technicznymi,
- projektem wykonawczym,
- warunkami uzgodnień,
- aktualnymi normami i normatywami,
- przepisami bhp.

**Wszystkie wbudowywane materiały muszą być zgodne z wymaganiami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót oraz muszą być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.**

**UWAGA:**

*Przed zamówieniem prefabrykowanych studzienek, należy wykonać kontrolne pomiary terenu i potwierdzić ich usytuowanie z właścicielami posesji prywatnych.*

## **5.1 Roboty przygotowawcze**

Roboty te obejmują:

- wytyczenie tras projektowanych kanałów;
- karczowanie i wycinkę drzew;
- zdjęcie humusu w pasie prowadzenia robót na gruntach ornych, łąkach, ogrodach;
- wykonanie przekopów kontrolnych sprawdzających usytuowanie istniejącego uzbrojenia podziemnego;
- rozbiórkę istniejących ogrodzeń w pasie prowadzenia robót;
- rozbiórkę nawierzchni ciągów komunikacyjnych na odcinkach projektowanych tras kanałów.

### **5.1.1 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien ustalić lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Geodeta Wykonawcy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy

te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte bez akceptacji wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

### **5.1.2 Usunięcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego ponownego ułożenia w celu odtworzenia terenu stanu pierwotnego, użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Na terenach, gdzie występuje konieczność zdjęcia humusu należy zdjąć pas humusu na szerokości 3 m celem stworzenia miejsca na składowanie urobku z wykopu.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

### **5.1.3 Demontaż elementów dróg**

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, chodników, ogrodzeń, itp. znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod sieci, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły, w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

**Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m – dokumentacja fotograficzna.**

## **5.2 Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z budową sieci sanitarnych, powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń projektowanych elementów kanalizacji do istniejących sieci. Odkryte uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami jego właścicieli. Zabezpieczenie musi umożliwiać bezpieczną pracę istniejących instalacji w trakcie realizacji robót ziemnych i montażowych. Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia prowadzić zgodnie z wydanymi warunkami administratora uzbrojenia. Poza miejscami kolizji

z urządzeniami podziemnymi roboty prowadzić mechanicznie.

Rury z tworzyw sztucznych – tworzywa sprężystego, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem – zasypką wykopu, podlegają deformacji.

Zastosowano wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym, o szerokości umocnionego dna wykopu dla projektowanej grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej i przyłączy – 0,9 m i 1,0 m w zależności od głębokości posadowienia. Szerokość wykopu dla studni o średnicy 1000 wynosi 3,0 m, a dla studzienki Ø 425 z tworzyw sztucznych – 2,5 m.

Założono, że 80 % wykopów zostanie wykonanych mechanicznie, a pozostałe 20 % założono ręczne wydobywanie urobku.

W wypadku wystąpienia lokalnych sączeń należy zastosować odwodnienie wykopów.

Przy realizacji głębokich wykopów obiektowych dopuszcza się wykonanie wykopu w obudowie ze stalowych grodzic G-62 z odwodnieniem wykopu za pomocą drenażu w dnie lub instalacją igłofiltrów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie studzienek kanalizacyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy.

**Konieczna jest stała kontrola stanu skarp i obudowy, szczególnie po intensywnych opadach deszczu.**

Wykop przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.

Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych na głębokości nie większej niż 0,3 m. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu



gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi.

W omawianym przypadku założono 20 % odspajania gruntu w wykopie w sposób ręczny i 80 % mechanicznie dla wykopów pod projektowane sieci. Odspajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu umocnionego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odspajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie i zabezpieczenie miejsc składowania i wywozu nadmiaru urobku z wykopów. Nadmiar ziemi pochodzący z wykopów zostanie wykorzystany do niwelacji terenu z zachowaniem przepisów Ustawy Prawo Wodne lub w inny sposób określony przez Inwestora. Generalnie zakłada się wywóz nadmiaru gruntu w miejsce wskazane przez Inwestora na odległość do 5 km od terenu inwestycji. Trasę transportu urobku należy ustalić z uwzględnieniem ewentualnej uciążliwości dla mieszkańców i komunikacji.

Dla umożliwienia dojścia i dojazdu do posesji w trakcie prowadzenia robót należy ustawić mostki i kładki przenośne.

Wszelkie prace w bezpośredniej bliskości istniejącego uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem właściciela/użytkownika tego uzbrojenia.

### 5.3 Przygotowanie podłoża, obsypka i zasypanie przewodów

Układkę sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Na gruncie rodzimym ułożyć podsypkę z zagęszczonego piasku o grubości nie mniejszej niż 0,15 m dla sieci sanitarnych i studni kanalizacyjnych.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana jest z ubitego (zagęszczonego piasku) zgodnie z projektem. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Zasyp rurociągów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Na podstawie badań geologicznych zaprojektowano **zasyp wykopów we wszystkich drogach w 100 % gruntem różnoziarnistym dowiezionym, na pozostałych terenach zaprojektowano 50% wymianę gruntu.**

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.

Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki, szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach.

Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu.

Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami współczynnik powinien spełniać wymagania administratora bądź właściciela drogi.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

Stopień zagęszczania zasypki w pasach dróg zgodnie z wymaganiami administratorów tych dróg (wg uzgodnień); dla pozostałych terenów min. 85% ZPPr. Ze względu na możliwość występowania gruntów spoistych, trudno plastycznych, w pasach drogowych (jezdnie, pobocza) założono 100% wymianę gruntów. Na pozostałych terenach potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Geologiem w oparciu o opinię geotechniczną.

## **5.4 Roboty montażowe**

Całość robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej, należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”, PN-EN-1671 „Zewnętrzne systemy kanalizacji sanitarnej”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - część II: „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

Roboty montażowe - układka sieci sanitarnych musi być wykonana w wykopach o podłożu odwodnionym.

Wnioski badań geologicznych zapisano w „Dokumentacji geotechnicznej ustalającej warunki gruntowo – wodne w podłożu budowlanym terenu lokalizacji planowanej pompowni ścieków kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kałków”. Stwierdzono w nim, że w trakcie wykonywania 4 otworów badawczych do głębokości 4,0 i 6,0 m.p.p. terenu (sierpień 2010r.), wodę gruntową stwierdzono tylko w otworze 1. Nawiercono ją na głębokości – 2,1 m.p.p. terenu i ustabilizowała się na poziomie – 1,0 m.p.p. terenu.

Badania gruntu i opinia geotechniczna wykazały potrzebę stosowania odwodnienia wykopów. Na pozostałym terenie objętym zasięgiem projektowanych robót warunki gruntowo – wodne w dużej mierze zależą będą od aktualnych warunków pogodowych.

Na odcinkach przechodzących przez tereny podmokłe poziom wody gruntowej powinien być utrzymywany poniżej projektowanego poziomu kanału do czasu zakończenia zasypki. Wykopy dla studzienek muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Założono zastosowanie odwodnienia powierzchniowego. Woda odpompowywana będzie ze studzienek zbiorczych D 600÷800 mm usytuowanych w dnie wykopu. Do studzienek woda doprowadzana będzie rurociągami ułożonymi przy ścianie wykopu ze spadkiem do studzienek. Przyjęto drenaż z perforowanych rurociągów drenarskich PVC DN 100 mm.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien wykonać badania geotechniczne gruntu, w zależności od warunków gruntowo – wodnych (poziomu wód gruntowych i ich napływu) zastosuje optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą układanie rurociągu w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurzawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody kanalizacji grawitacyjnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy kanałów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Przewody z rur PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) połączenia rur PVC-U oraz inne prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5°C.

Przewody z rur PE mają wyższą odporność na niskie temperatury (do - 25°C), jednak ze względu na wymagania dla rur PVC-U, połączenia i inne prace montażowe zaleca się również wykonywać przy temperaturze od +5°C.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia przez zgrzewanie doczołowe polegające na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temperaturze poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Rury z PVC-U łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk, które mogą zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Połączenia rur można wykonać w wykopie

względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie.

Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC-U.

Przy montażu kanalizacji zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcia poprzeczne rury PVC-U powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury.

Warunkiem prawidłowego wykonywania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Wymagane parametry rur – min. sztywność obwodowa  $8 \text{ kN/m}^2$ , min. 50 letni okres eksploatacji, współczynnik tarcia  $k=0,4 \text{ mm}$ .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności, rury należy zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Wszelkie użyte materiały muszą posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych. Wymagania i badania przy częściowych i końcowych odbiorach technicznych przewodów kanalizacyjnych określa norma PN-EN 1610 i PN-EN 805.

W trakcie prowadzenia robót w obszarze ciągów komunikacyjnych, należy zapewnić mieszkańcom dojazd i dojście do posesji.

### **Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Projektanta i w porozumieniu z nim określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

Przed ułożeniem projektowanych kanałów należy wykonać przekopy kontrolne na całej długości odcinka celem sprawdzenia rzeczywistego usytuowania istniejącego uzbrojenia. Pozwoli to na wprowadzenie ewentualnych korekt niwelety projektowanej sieci w ramach nadzoru autorskiego.

Próbę szczelności kanałów grawitacyjnych przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610.

## 5.5 Kanalizacja sanitarna

### 5.5.1 Sieć kanalizacji sanitarnej

Grawitacyjną sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z litych rur i kształtek PVC 200, SN 8 [kN/m<sup>2</sup>] o długości w etapie I – **3251,0 m**.

Dopuszcza się także stosowanie rur z innego materiału np. PEHD lub kamionkowe rury przeciskowe (dla metod bezwykopowych). W takim przypadku muszą one spełniać poniższe wymagania:

- sztywność obwodowa – 8 kN/m<sup>2</sup>,
- najwyższa trwałość, szczelność i odporność chemiczna połączeń,
- atest na cały asortyment rur i kształtek.

Trasy kanałów sanitarnych zaprojektowano z uwzględnieniem:

- istniejącej i przewidywanej zabudowy,
- istniejącego uzbrojenia terenu (sieć wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, kable energetyczne i telekomunikacyjne),
- uzgodnień i warunków określonych przez właścicieli gruntów i posesji.

Generalnie przewidziano mechaniczne wykonanie wykopów o ścianach pionowych obustronnie obudowanych – umocnienie pełne. Rury należy układać w odwodnionych wykopach na podsypce z piasku zagęszczonego o grubości 15cm oraz obsypce piaskowej o wysokości 30cm ponad wierzch rury. Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty organiczne i słabo nośne, kanały należy układać na podsypce piaskowej grubości 50cm i warstwie geowłókniny oraz w obsypce z piasku o wysokości 30cm ponad wierzch rury z zawinięciem końców geowłókniny.

Sposób umocnienia dla poszczególnych odcinków kanałów sanitarnych pokazano na profilach podłużnych.

Przewiduje się zastosowanie odwodnienia – drenaż w dnie wykopu lub odwodnienia powierzchniowego, jednak jeżeli Wykonawca stwierdzi dużo większy napływ wód gruntowych należy zastosować dwa rzędy igłofiltrów w rozstawie co jeden metr. Koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok 0,5 m poniżej dna wykopu. Okres eksploatacji od uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty.

Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inżynierem, biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące budynki.

Zasypkę wykopów we wszystkich drogach w **100 %** gruntem różnoziarnistym dowiezionym, na pozostałych terenach zaprojektowano **50%** wymianę gruntu.

Odtworzone elementy pasów drogowych zostaną zagęszczone, do wskaźników określonych w decyzji o zajęciu pasa drogowego.

W przypadku wykopów na terenach zielonych i gruntach ornych przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć warstwę humusu, a po zakończeniu robót ponownie go rozścielić.

### 5.5.2 Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Przyłącza kanalizacji sanitarnej realizowane będą w oparciu o zgłoszenie budowy, ich długość w etapie I wynosi – **2201,1 m**.

Przyłącza kanalizacji zaprojektowano z litych rur i kształtek PVC 160 mm, o sztywności obwodowej SN = 8 [kN/m<sup>2</sup>].

Podobnie jak dla kanałów średnicy 200 mm SN8 [kN/m<sup>2</sup>] dopuszcza się zastosowanie innego materiału, jednakże musi on spełniać poniższe warunki:

- sztywność obwodowa – 8kN/m<sup>2</sup>,
- najwyższa trwałość, szczelność i odporność chemiczna połączeń,
- atest na cały asortyment rur i kształtek.

Rury należy układać w odwodnionych wykopach o ścianach pionowych obustronnie obudowanych, na 15 cm podsypce z piasku zagęszczonego oraz obsypce piaskowej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

Sposób umocnienia i odwodnienia wykopów dla poszczególnych kanałów pokazano na profilach podłużnych.

Wymagany stopień zagęszczenia zasyпки jak dla kanałów średnicy 200 mm.

W przypadku wykopów na terenach zielonych i gruntach ornych postępować jak dla kanałów średnicy 200 mm.

W części rysunkowej załączono profile podłużne przyłączy kanalizacyjnych.

Wykonawca **etapu I** musi przewidzieć zabezpieczenie dodatkowej ilości materiału w ilości **37,0 mb** rur PVC kielichowych o średnicy 160 mm, które przekaże Inwestorowi.

### 5.5.3 Uzbrojenie sieci kanalizacji sanitarnej

Na projektowanych kanałach średnicy 200 mm przewiduje się wykonanie rewizyjnych studni kanalizacyjnych śr. 1000 mm. W miejscach narażonych na ruch przewidziano zabudowanie betonowych studni rewizyjnych, dla zapewnienia całkowitej ich szczelności przewidziano zastosowanie studzienek betonowych, których poszczególne kręgi łączone są na uszczelkę gumową. Na pozostałych obszarach projektuje się studzienki rewizyjne z tworzyw sztucznych. Na przyłączach kanalizacyjnych projektuje się studnie Ø 425 mm z tworzywa sztucznego. W betonowych studzienkach o głębokości powyżej 2,0 m należy zastosować zwężki redukcyjne betonowe.

Zaprojektowano prefabrykowane studnie betonowe śr. 1000, z betonu wodoszczelnego klasy nie mniejszej niż C35/45, spełniające wymagania DIN 4034, PN-EN 1917, o wodoszczelności W8 i małej nasiąkliwości (max. 5%) i mrozoodporności F150, spełniające wymagania DIN 1045 w zakresie wymogów stawianych w stosunku do betonów wodoszczelnych. Dla zapewnienia całkowitej ich szczelności przewidziano zastosowanie studzienek betonowych, których poszczególne kręgi łączone są na uszczelkę gumową. W studniach należy osadzić podczas prefabrykacji żeliwne stopnie złączowe zgodnie z PN-EN 13101.

W terenach zielonych zaprojektowano studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Ø 1000 mm, zgodne z normami PN-B-10729, PN-EN 476 oraz PN-EN 13598, zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania. Studzienka musi być wodoszczelna, odporna na działanie ścieków agresywnych, z monolityczną kinetą z tworzywa sztucznego, z wbudowanymi stopniami złączowymi odpowiadającymi wymaganiom PN-EN 13101, przy włączeniach rur powyżej kinety studzienki należy stosować wkładki uszczelniające in situ.

Średnice i materiał dla poszczególnych studni określone zostały w zestawieniu studni.

Włazy studni lokalizowanych w miejscach narażonych na ruch pojazdów, należy wykonać jako żeliwne z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie o wytrzymałości D 400, w pozostałych terenach o wytrzymałości B 125.

Wokół włączów studzienek zlokalizowanych na ulicach, placach, drogach nieutwardzonych oraz wjazdach ziemnych należy wykonać obrukowanie na zaprawie cementowej.

Dla włączeń kanałów do studzienek o wysokości powyżej 0,5 m mierzonej do dna kinety należy wykonać kaskady z rurami spustowymi. Kaskady w studniach należy wykonać jako zewnętrzne.

Na podłączeniach rurociągów bocznych do studni kanalizacyjnych należy wykonać kinety w dnie studni.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej grubości 15cm po zagęszczeniu.

Na kanałach średnicy 160 mm zaprojektowano studzienki prefabrykowane PP/PE o średnicy Ø 425 mm spełniające wymagania normy PN-B-10729, PN-EN 476 oraz PN-EN 13598, montowane w miejscu wbudowania. Trzon studzienki wykonany jako elastyczna karbowana rura umożliwiającą właściwą współpracę z gruntem, przykrycie pokrywą żeliwną, kineta wykonana z tworzywa sztucznego monolityczna w różnych wariantach. Połączenia poszczególnych elementów powinny być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków opadowych odprowadzanych kanałem.

## **5.6 Przejścia rurociągów pod przeszkodami terenowymi i skrzyżowania z instalacjami**

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych i profilach podłużnych kanałów sanitarnych.

### **Przejścia metodą bezwykopową w rurach osłonowych**

Przejście przez drogi zaprojektowano metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej dla rur PVC 200 śr. 355,6/8,0mm, a dla PVC 160 śr. 273,0/7,1mm. Przejście wykonać zgodnie z projektem metodą przewiertu, przecisku lub przewiertu sterowanego. Komorę przewiertową należy zlokalizować poza pasem drogowym.

### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi oraz kanalizacją deszczową**

W miejscach kolizji projektowanych sieci sanitarnych z istniejącymi rurociągami wodociagowymi oraz kanalizacją deszczową roboty ziemne wykonać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Na trasie projektowanych sieci występują skrzyżowania z liniami energetycznymi sieci rozdzielczej. Prowadzenie robót w strefie niebezpiecznej związanej bliskością linii energetycznych wykonywać zgodnie z Rozdziałem 6 „Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne” Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).



Skrzyżowania z kablem energetycznym niskiego napięcia, w miejscu kolizji należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym, o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1m.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami telekomunikacyjnymi**

Na trasie projektowanych sieci występują skrzyżowania z liniami telekomunikacyjnymi, w tych miejscach, należy zamontować rurę ochronną na kablu telekomunikacyjnym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1 m..

**Nie wyklucza się odmiennej lokalizacji uzbrojenia terenu niż ujawniona na mapie do celów projektowych. W przypadku kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowanymi sieciami należy w uzgodnieniu z Projektantem, Inspektorem Nadzoru oraz Zamawiającym ustalić sposób rozwiązania kolizji.**

## **5.7 Odbudowa nawierzchni**

Usuwane lub uszkodzone w czasie robót nawierzchnie dróg i chodników po zakończeniu robót kanalizacyjnych przewidziano do odtworzenia w zakresie uzgodnionym z właściwym administratorem drogi.

Zgodnie z decyzją Zarządu Dróg Powiatowych Nr ZDP/545/90/2010 z dnia 09.11.2010 oraz umową, należy wykonać nową podbudowę w miejscu wykopu z tłucznia bazaltowego i ułożyć nawierzchnię z betonu asfaltowego o grubości równej nawierzchni istniejącej w miejscu wykopu oraz odbudować naruszone elementy pasa drogowego. Chodnik w ciągu drogi powiatowej nr 1637 O, winien być odbudowany na całej jego szerokości i długości z kostki typu „Polbruk”. Po wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej należy wykonać nową nawierzchnię w postaci warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego gr. 4,0 cm na całej szerokości i długości drogi powiatowej nr 1637 O, zgodnie z umową.

Natomiast zgodnie z uzgodnieniami otrzymanymi z Urzędu Miejskiego Nr RPR-5548-50/10 z dnia 07.10.2010r. oraz Nr RPR-5548-60/10 z dnia 23.11.2010r., po zakończonych pracach związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, przewidziano przywrócenie wszystkich uszkodzonych nawierzchni do stanu pierwotnego, zaprojektowano również w drogach o nawierzchni gruntowej, w miejscu prowadzonych robót odtworzenie nawierzchni kłincem kamiennym na grubość 20 cm z zawałowaniem.

Zakres prac odtworzeniowych nawierzchni asfaltowych obejmuje:

- zasypanie wykopu piaskiem lub pospółką z warstwowym zagęszczaniem (dla jezdni należy stosować materiał nowy – nie z odzysku) i zagęścić do uzyskania wskaźnika określonego w ST;
- odtworzenie podbudowy jezdni z kruszywa łamanego z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- ułożenie nowej nawierzchni bitumicznej,
- odbudowę naruszonych elementów pasa drogowego.

Roboty w pasie drogowym winny być wykonywane pod kierunkiem osoby posiadającej uprawnienia branży drogowej.

Nawierzchnie dróg gruntowych należy utwardzić kłincem kamiennym na grubość 20cm z zawałowaniem na całej długości prowadzonych robót.

Pobocza i tereny zielone w pasie drogowym należy odtworzyć z humusowaniem i obsiewem trawą.

Realizację kanalizacji i robót drogowych należy prowadzić zgodnie z wcześniej zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

## **5.8 Odbudowa i ochrona terenów zielonych**

W trakcie prowadzenia robót ziemnych w sąsiedztwie istniejącego zadrzewienia wykopy należy w obrębie korzeni drzew prowadzić bez obcinania korzeni grubszych, w miarę możliwości ręcznie. Sieć kanalizacyjną układać pod korzeniami. Roboty te nie mogą trwać dłużej niż 2 tygodnie. Korzenie muszą być cały czas wilgotne. W przypadku niebezpieczeństwa mrozu korzenie winny być przykryte materiałem chroniącym np. matami. Wykopy niezwłocznie wypełnić.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć rośliny rosnące w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji przed uszkodzeniem mechanicznym: obtarciami pni drzew, łamaniem gałęzi, rozrywaniem i zgniataniem korzeni. Przy składowaniu ziemi z wykopu na odkład należy tak prowadzić roboty ziemne, aby nie przysypywać żadnych krzewów.

Układając kanalizację na terenach uprawnych lub terenach zielonych należy ściągnąć górną warstwę urodzajnej ziemi – humusu, odkładając ją na przeciwną stronę niż pozostałe masy ziemne wydobyte z wykopu. Zasypując wykop należy zachować taką kolejność, aby na wierzchu ułożyć wcześniej odłożoną warstwę humusu.

## **5.9 Roboty odwodnieniowe**

W trakcie wykonywania robót Wykonawca powinien zapewnić odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inżynierem biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące budynki.

Wykonawca w zależności od warunków gruntowo – wodnych zastosuje optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą układanie rurociągu w prawidłowo odwodnionym wykopie.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielami lub administratorami tych obiektów oraz odpowiednimi władzami.

Przewiduje się zastosowanie odwodnienia powierzchniowego lub drenaż w dnie wykopu, jednak jeżeli Wykonawca stwierdzi dużo większy napływ wód gruntowych należy zastosować dwa rzędy igłofiltrów w rozstawie co jeden metr. Koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. 0,5 m poniżej dna wykopu. Okres eksploatacji od uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty.

W przypadku napotkania gruntów kurzawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

## **6. Warunki bhp i p.poż.**

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacjami technicznymi oraz z obowiązującymi przepisami BHP i zasadami sztuki inżynierskiej.

### **a) w okresie wykonawstwa**

Wszystkie roboty związane z wykonaniem obiektów i z montażem sieci winny być przeprowadzane z zachowaniem przepisów BHP. Poza ogólnymi zasadami BHP obowiązującymi przy wykonywaniu robót montażowych, ziemnych, transportowych i obsługi sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu instalacji technologicznej, należy zapewnić warunki BHP zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).
- Rozporządzeniem Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. z 1977 r. nr 7, poz. 30).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000 r. nr 26, poz. 313 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001 r. nr 118, poz. 1263),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. nr 129, poz. 844 z późn. zm.).

### **b) w okresie eksploatacji**

Praca sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga obsługi. Obsługa będzie mieć charakter doraźny. Pracownicy obsługi winni być przeszkoleni pod względem ogólnych przepisów BHP oraz w zakresie ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

Przystępujący do pracy winni posiadać odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej.

Obowiązujące przepisy dotyczące BHP przy eksploatacji urządzeń kanalizacyjnych:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. nr 96 poz. 437).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).
- Kodeks Pracy art. 226.

Inne informacje dotyczące ochrony zdrowia znajdują się w opracowaniu „Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

## **7. Uzgodnienia**

Kserokopie decyzji i uzgodnień załączono w części IV projektu wykonawczego.

## **8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi.**

„Informację dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi” załączono w części II niniejszego opracowania.

## **9. Zestawienie studzienek**

Zestawienie studzienek kanalizacyjnych zamieszczono na końcu niniejszego opracowania.

## **II CZĘŚĆ GRAFICZNA**