

# Opis techniczny

# CZĘŚĆ OPISOWA

## Spis treści:

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>6</b>
1.1. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU PROJEKTU .....	6
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I POŁOŻENIE INWESTYCJI .....</b>	<b>6</b>
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	6
2.1.1. Położenie .....	6
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>7</b>
<b>4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....</b>	<b>7</b>
<b>5. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>8</b>
<b>6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI.....</b>	<b>8</b>
6.1. ISTNIEJĄCA GOSPODARKA ŚCIEKOWA .....	8
<b>7. DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDEŁ I IŁOŚCI ŚCIEKÓW NA TERENIE OBJĘTYM INWESTYCJĄ .....</b>	<b>9</b>
<b>8. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ .....</b>	<b>10</b>
8.1. RUROCIĄGI GRAWITACYJNE.....	10
8.1.1. Zestawienie długości i średnic - rurociągi grawitacyjne .....	10
8.2. RUROCIĄGI TŁOCZNE .....	11
8.3. STUDZIENKI REWIZYJNO-KONTROLNE DN425 .....	11
8.4. STUDZIENKI INSPEKCYJNE WŁAZOWE DN 1000 (PE).....	13
8.5. STUDZIENKI ROZPREŻNE .....	14
8.6. STUDZIENKI NA RUROCIĄGU TŁOCZNYM.....	14
8.6.1. Zestawienie ilości studzienek .....	15
8.7. PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW SIECIOWE .....	15
8.7.1. Lokalizacja przepompowni .....	16
8.7.2. Opis konstrukcji obudowa przepompowni i wyposażenia technicznego .....	16
8.7.3. Posadowienie pompowni.....	19
8.7.4. Odległość izolacyjna.....	19
8.7.5. Dobór przepompowni .....	20
8.7.6. Zagospodarowanie działki przepompowni ścieków .....	20
8.7.1. Dojazd i ogrodzenie pompowni ścieków .....	20
8.7.2. Monitorowanie pracy pompowni .....	20
8.7.3. Wymagania BHP dla projektowanych pompowni .....	20
<b>9. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA.....</b>	<b>22</b>
9.1.1. Linie elektryczne, kable elektryczne .....	22
9.1.2. Linie telekomunikacyjne .....	22
9.1.3. Gazociągi .....	22
9.1.4. Drogi.....	23
9.1.5. Skrzyżowania z ciekami wodnymi .....	24

<b>10. ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>24</b>
<b>11. ROBOTY MONTAŻOWE- KANALIZACJA SANITARNA.....</b>	<b>27</b>
11.1. PRZEWODY KANALIZACYJNE .....	28
11.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	28
11.3. ODBIÓR ROBÓT .....	28
<b>12. PRZEPISY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT.....</b>	<b>29</b>
<b>13. WPŁYW PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>29</b>
13.1. POTENCJALNE ZMIANY STANU ŚRODOWISKA W PRZYPADKU BRAKU REALIZACJI INWESTYCJI.....	29
13.2. OCHRONA ZIELENI, OBSZARÓW LEŚNYCH I CHRONIONYCH .....	29
13.3. PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.....	30
<b>14. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY     ZDROWIA.....</b>	<b>30</b>
14.1. ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW.....	30
14.2. WYSZCZEGÓLNIENIE PLANOWANYCH ROBÓT DLA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	30
14.3. WYSTĘPUJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE ORAZ ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA I UKSZTAŁTOWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	32
14.4. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH ORAZ ŚRODKÓW ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	32
14.5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT, POSTĘPOWANIE W REJONACH O PODWYŻSZONYM STOPNIU RYZYKA .....	35
<b>15. WNIOSKI I ZALECENIA.....</b>	<b>36</b>

# OPIS TECHNICZNY

## DO PROJEKTU

### „BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ PRZEPOMPOWNIAMI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI STARY NART I NOWY NART – gmina Jeżowe”

## 1. DANE OGÓLNE

### Inwestor:

Gmina Jeżowe

### Adres:

Jeżowe 136A

37-430 Jeżowe

### 1.1. Materiały wykorzystane przy opracowaniu projektu

- ▶ Mapy sytuacyjne rejonu inwestycji (skala 1 : 10 000)
- ▶ Mapy projektowe rejonu inwestycji (skala 1 : 1000)
- ▶ Mapy ewidencyjne gruntów (skala 1 : 2 000)
- ▶ Normy, katalogi producentów, literatura techniczna.

### 1.2. Podstawa opracowania

- Podstawą opracowania dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy **Gminą Jeżowe** a firmą „EKO-PROJEKT” Zakład Usługowy Projektowanie i Nadzory w Przeworsku.
- Ustalenia i uzgodnienia w terenie trasy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z właścicielami posesji
- Wypisy z ewidencji gruntów
- Wizja lokalna w terenie

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I POŁOŻENIE INWESTYCJI

### 2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- **PB sieci kanalizacji sanitarnej** wraz z przyłączami oraz przepompowniami ścieków w miejscowości **Stary Nart i Nowy Nart – gmina Jeżowe**

#### 2.1.1. Położenie

Gmina Jeżowe leży w województwie podkarpackim, 40 km na północ od Rzeszowa, w powiecie Niżańskim. Gmina zajmuje powierzchnię 124 km<sup>2</sup>. Obecnie wieś Jeżowe jest siedzibą gminy. W jej skład wchodzi miejscowości: Cholewiana Góra, Groble, Jata, Jeżowe, Krzywdy, Nowy Nart, Stary Nart, Pogorzałka, Sibigi, Sójkowa i Zalesie.

W obrębie gminy Jeżowe znajduje się 11 wsi, stanowiących 14 sołectw. Wieś Jeżowe podzielona jest na cztery sołectwa: Jeżowe Centrum, Jeżowe Kameralne,

Jeżowe Podgórze i Jeżowe Zagościniec. Pozostałe sołectwa to: Jata, Sójkowa, Zalesie, Nowy Nart, Stary Nart, Cholewiana Góra, Pogorzałka, Groble, Sibigi i Krzywdy.

Przez gminę biegnie droga krajowa Rzeszów-Lublin i droga wojewódzka Bojanów-Kopki. Na terenie gminy znajduje się stacja kolejowa Łętownia.

Zabudowę miejscową stanowią domy mieszkalne jednorodzinne oraz zabudowania gospodarcze usytuowane wzdłuż dróg o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej.

### **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- ❖ bilans ścieków sanitarnych,
- ❖ przebieg trasy sieci kanalizacyjnej,
- ❖ lokalizację pompowni ścieków,

W skład opracowania wchodzi:

- zbiorcze kolektory główne grawitacyjne, współpracujące z pompowniami ścieków,
- pompownie ścieków wraz z zasilaniem energetycznym i rurociągami tłocznymi,
- przykanaliki sanitarne (przyłącza kanalizacyjne) do istniejących i projektowanych budynków właścicieli, którzy wyrazili zgody na podłączenie do projektowanej kanalizacji i jest to możliwe pod względem technicznym,

### **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

Gmina położona jest w Makroregionie Kotliny Sandomierskiej, na pograniczu dwóch mezoregionów: Płaskowyżu Kolbuszowskiego i Równiny Tarnobrzskiej. Płaskowyż Kolbuszowski obejmuje swym zasięgiem zachodnią i centralną część gminy, jest to wysoczyzna, lekko falista o nachyleniu w kierunku północnym. Kotlina Tarnobrzka jest równiną piaszczystą, płaską, przeciętą wstęgami dolin rzecznych, urozmaiconą wałami wydm parabolicznych oraz dolinkami bocznymi, płaskimi, najczęściej podmokłymi. Teren gminy Jeżowe znajduje się na wysokości od 168 do 221 m n.p.m. Deniwelacje terenu wynoszą ok. 50 m wysokości względnej. Gmina położona jest w centralnej części jednostki geologicznej Polski określonej jako Zapadlisko Przedkarpackie.

Wody podziemne reprezentowane są przez trzeciorzędowy poziom wodonośny. Występuje on na głębokości ok. 200 m. Wody trzeciorzędowe są silnie mineralizowane. Wody czwartorzędowe mają przeważnie zwierciadło swobodne na głębokości od 1,0 do 5,0 m. Poziom wodonośny zawiera wolną wodę w porach i szczelinach piasków i żwirów przedzielonych często wkładami gliny i ilów. Mineralizacja tych wód jest znacznie mniejsza niż wód trzeciorzędowych, lecz posiadają one znaczne ilości żelaza i manganu, niekiedy też ślady siarkowodoru. Bardzo duże zasoby wody znajdują się na terenie miejscowości Jeżowe Pikule, gdzie również ma swoją lokalizację ujęcie wody pitnej i przepompownia.

Obszar gminy położony jest w zlewni rzeki Wisły. Przez teren gminy (na południowo – zachodnim skraju) przebiega granica wododziałów II rzędu – rzeki Łęg i Sanu.

Gmina Jeżowe odwadniana jest przez rzekę Rudną i jej lewobrzeżny dopływ - Głęboką oraz przez rzekę Łąkieć - dopływ Łęgu.

Ponadto na terenie gminy występuje szereg bezimiennych cieków, okresowo wysychających. Z wód stojących występujących na terenie gminy należy wymienić zbiornik utworzony w obniżeniu terenu w miejscowości Jeżowe - Kowale (naturalny, częściowo pogłębiony) o pow. 2,0 ha.

Na badanym terenie panują zmienne warunki gruntowe, podział podłoża na warstwy geotechniczne przedstawia dokumentacja geotechniczna - w dalszej części opracowania „Dokumentacja geotechniczna”

## **5. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem geologicznym, Gmina Jeżowe należy do Zapadliska Przedkarpackiego, którego dno, schodzące uskokami pod górotwór karpacki wypełnione było w miocenie osadami morskimi (mało odpornymi ilami), które stanowią obecnie podłoże geologiczne całej Kotliny Sandomierskiej, przy czym wraz z dźwiganiem Karpat, podnoszony był również jej obszar, który następnie był erodowany przez wody wycinające głębokie rynny zasypywane następnie materiałem wynoszonym z gór; kierunek odpływu wód był wyraźnie ku wschodowi. Łądolód zdarł utwory staroczwartorzędowe a następnie w czasie recesji wody fluwioglacjalne zasypywały osadami pagóry morenowe, np. na obrzeżu Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Powierzchniowe utwory czwartorzędowe reprezentowane są także przez piaski i żwiry rzeczne oraz przez piaski eoliczne, tworzące ciągi wydymowe, przewiane w kierunku wschodnim. Wkraczający w holocen las spowodował podniesienie się wód gruntowych i unieruchomienie wydym a także zatorfowanie płytkich dolinek. Natomiast stopniowe wylesienie obszaru w ostatnich tysiącach spowodowało akumulację mad, a Wisła spychana jest nadal ku północy, podcinając krawędź Wyżyny a tym samym rozszerzając zasięg samej Kotliny, która stanowi formę erozyjną; fazy erozji i akumulacji były związane raczej z ruchami tektonicznymi, a jej nachylenie w kierunku północnym było wynikiem działania karpackich dopływów Wisły.

## **6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI**

Teren objęty opracowaniem uzbrojony jest w sieć gazową, elektryczną, telefoniczną, wodociagową.

Na terenie obszaru objętego opracowaniem brak jest sieci kanalizacji sanitarnej zbiorowej. Wytworzone przez mieszkańców ścieki są odprowadzane do przydomowych zbiorników bezodpływowych, a z nich okresowo wywożone na oczyszczalnię ścieków, a częściej na pola uprawne. Szamba w większości są nieuszczelne i ścieki mogą dostawać się do wód gruntowych.

W niektórych gospodarstwach brak jest zbiorników, a ścieki odprowadzane są bezpośrednio do cieków wodnych i rowów przebiegających przez miejscowość.

### **6.1. Istniejąca gospodarka ściekowa**

Gospodarka wodno - ściekowa na terenie gminy jest częściowo uregulowana, Gmina posiada własną oczyszczalnię ścieków w miejscowości Jeżowe.

Z obszaru objętego projektem przewiduje się odprowadzić ścieki do istniejącej kanalizacji w miejscowości **Nowy Nart** a następnie poprzez istniejącą kanalizację do gminnej oczyszczalni ścieków i dalej do rzeki Głęboka za pośrednictwem rowu.

W praktyce można uznać, że na terenie objętym projektem nie występuje planowa gospodarka ściekowa. Powstające ścieki są częściowo wywożone do oczyszczalni ścieków lub na tereny własne. W większości jednak są odprowadzane poprzez nieszczelne zbiorniki wybieralne do cieków powierzchniowych i rowów melioracyjnych powodując ich zanieczyszczenie. Stwarza to zagrożenie dla wód powierzchniowych i podziemnych, oraz zagrożenie epidemiologiczne dla ludności i zwierząt hodowlanych.

Infrastruktura kanalizacyjna jest znikoma, istniejące przykanaliki prowadzą do niewielkich zbiorników często z nieszczelnych kręgów betonowych. Taka instalacja nie może stanowić elementu przyszłej sieci kanalizacyjnej, od której wymagana jest całkowita szczelność. Zmiana istniejącego stanu może nastąpić jedynie w wyniku planowego i dobrze zrealizowanego skanalizowania terenu objętego inwestycją.

## 7. DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDEŁ I ILOŚCI ŚCIEKÓW NA TERENIE OBJĘTYM INWESTYCJĄ

Ilość ścieków bytowo-gospodarczych obliczono w oparciu o:

- obowiązujące normy zużycia wody,
- ilość mieszkańców,
- ilość budynków użyteczności publicznej, zakładów usługowych i rzemieślniczych,
- ilość budynków, których właściciele wyrazili chęć podłączenia do projektowanej kanalizacji,

Przyjęto, że ilość ścieków bytowo-gospodarczych równa się ilości zużywanej wody.

### Założenia do obliczeń:

- przy określaniu ilości ścieków przyjęto wyposażenie mieszkań i gospodarstw w urządzenia sanitarne w pełnym standardzie (ustęp, zlew kuchenny, umywalka, urządzenia kąpielowe z przygotowaniem ciepłej wody w mieszkaniu, gospodarstwie).
- jednostkowe zużycie wody -  $q_i = 0,100 \text{ m}^3/\text{dM}$
- współ. nierównomierności rozbioru dobowego -  $N_d = 1,4$
- współ. nierównomierności rozbioru godzinowego -  $N_h = 1,8$

### Ilość ścieków z obszaru objętego inwestycją

- W ilości ścieków uwzględniono budynki użyteczności publicznej, szkoły, małe zakłady rzemieślnicze i usługowe oraz współczynnik zwiększający – uwzględniający wzrost ilości mieszkańców, - współ.  $\eta = 1,20$ .

Miejscowość

M	=	230 bud.	1035 Mk
$Q_{\text{śr d}}$	=		103,50 $\text{m}^3/\text{d}$
$Q_{\text{max d}}$	=		144,90 $\text{m}^3/\text{d}$

$$\begin{aligned} Q_{\max h} &= \\ Q_{\max h} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10,87 \text{ m}^3/\text{h} \\ 3,02 \text{ l/s} \end{aligned}$$

gdzie, Mk- ilość mieszkańców

## 8. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Przyjęto na terenie projektowanych miejscowości układ kanalizacji grawitacyjno – ciśnieniowy. Ścieki sanitarne z obszaru objętego opracowaniem odprowadzane będą na oczyszczalnię ścieków w miejscowości **Jeżowe** poprzez grawitacyjny system przyłączy, kolektorów zbiorczych oraz pompowni ścieków i rurociągów tłocznych.

Włączenie do istniejącej kanalizacji przewidziano zgodnie z warunkami technicznymi do studni kanalizacyjnej w miejscowości **Nowy Nart**.

Zaprojektowano kolektory grawitacyjne PVC-U o średnicach  $\phi 160 \div \phi 200$ , przyłącza kanalizacyjne do budynków o średnicy  $\phi 160$  oraz rurociągi tłoczne z rur PE 100 szereg SDR 17 o średnicy  $\phi 90 \div \phi 110$ . Ponadto przewiduje się wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej z rur PE.

### 8.1. Rurociągi grawitacyjne

Przewiduje się wykonanie sieci kanalizacji grawitacyjnej i przyłączy do budynków z rur PVC-U ze ścianką litą jednorodną szereg średni „N” - SN 4 kPa o średnicy Dn200÷160mm, oraz szereg ciężki „S” – SN 8 kPa o średnicy Dn200. Przyłącza kanalizacyjne do budynków o średnicy  $\phi 160$ mm oraz kolektory główne i boczne o średnicach od  $\phi 160 \div 200$  mm.

#### Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 1401-1.

Rury PVC kanalizacyjne powinny posiadać wewnętrzne oznaczenie z nazwą producenta, typem rury, umożliwiające sprawdzenie zastosowanych przez wykonawcę materiałów, za pomocą kamery inspekcyjnej.

Wszystkie zastosowane rury łączone kielichowo z uszczelką wmontowaną fabrycznie **typu SEWER LOCK** lub równoważną.

Ponadto przewiduje się wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej z rur PE.

Nie dopuszcza się zastosowania rur z rdzeniem (rury spienione) oraz produkowanych metodą współwytłaczania z warstwą środkową różną niż warstwa zewnętrzna i wewnętrzna.

#### 8.1.1. Zestawienie długości i średnic - rurociągi grawitacyjne

kolektory główne i boczne

średnica	szereg N (SDR 41) gr. ścianki	długość	szereg S (SDR 34) gr. ścianki	długość	suma
1.	2.	3.	4.	5.	6.
PVC $\phi 160$	4,0mm	6557 mb	4,7mm	238 mb	6 795 mb
PVC $\phi 200$	4,9mm	14402 mb	5,9mm	952 mb	15 354 mb



PE 160x9,5		172 mb		- mb	172 mb
				Razem:	22 321 mb

przykanaliki (przylączy kanalizacyjne) -192 szt.

średnica	szereg N (SDR 41) gr. ścianki	długość	szereg S (SDR 34) gr. ścianki	długość	suma
1.	2.	3.	4.	5.	6.
PVC $\phi$ 160	4,0mm	2121 mb	4,7mm	- mb	2121 mb
PVC $\phi$ 200	4,9mm	- mb	5,9mm	- mb	- mb
				Razem:	2 121 mb

## 8.2. Rurociągi tłoczne

Ze względu na istniejące ukształtowanie terenu oraz brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków, przewidziano zastosowanie przepompowni sieciowych współpracujących z siecią grawitacyjną. Przewiduje się wykonanie rurociągów tłocznych z rur PE 100 SDR 17.

Poszczególne odcinki rurociągów tłocznych należy łączyć poprzez zgrzewanie za pomocą kształtek (muf) termooporowych.

Na rurociągach tłocznych przewidziano montaż w studniach DN 1000, rewizji, odpowietrzeń i odwodnienia.

Zestawienie długości i średnic – rurociągi tłoczne pompowni

Pompownia sieciowa	Średnica rurociągu tłoczego	Długość rurociągu tłoczego
1.	2.	3.
P-1 Nowy Nart	110x6,6 mm	715 mb
P-2 Nowy Nart	110x6,6 mm	1822 mb
P-3 Nowy Nart	90x5,4 mm	347 mb
P-4 Nowy Nart	90x5,4 mm	189 mb
P-5 Stary Nart	90x5,4 mm	1398 mb
P-6 Stary Nart	90x5,4 mm	844 mb
P-7 Stary Nart	90x5,4 mm	1619 mb
P-8 Stary Nart	90x5,4 mm	1746 mb
Razem:		9055 mb

Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 13244, PN-EN 12201

## 8.3. Studzienki rewizyjno-kontrolne DN425

Dla celów podłączeniowych i w miejscach zmiany kierunków trasy należy zastosować studzienki inspekcyjne kanalizacyjne przelotowe, połączeniowe z kinetą z PVC. Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne małowabarytowe, średnicy DN425, z rurą trzonową karbowaną, z rurą teleskopową z ruchomą pokrywą żeliwną typ ciężki 40T zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe), dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI Instal dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358, odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001

Konstrukcja studzienek powinna w najtrudniejszych warunkach zewnętrznych zawsze zagwarantować szczelność systemu oraz brak możliwości uszkodzenia studzienki a tym samym kanału. Prawidłową pracę studzienki zapewnia wykonanie montażu ściśle wg Instrukcji dostarczonej przez producenta.

**Wymagania dla studzienek rewizyjnych:**

- ✓ rura trzonowa gładka o sztywności  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ , przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- ✓ kolor rury pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- ✓ możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN160, DN200,
- ✓ kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic DN200 mm włącznie) lub odlewana rotacyjnie z PE (w zakresie średnic DN250 do DN400,)
- ✓ kolor kinet czarny,
- ✓ kinety połączeniowe (zbiorcze) z trzema dopływami, na wprost, prawym, oraz lewym, dopływy boczne, kinety z wbudowanym spadkiem 1,5%,
- ✓ kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- ✓ zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- ✓ dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI „Instal”,
- ✓ dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- ✓ odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- ✓ odporność chemiczna uszczelek zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- ✓ system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do III kategorii włącznie w całym obszarze dopuszczenia i do IV kategorii włącznie (przy głębokości do 3m),
- ✓ rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle  $>400 \text{ mm}$  odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji, odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- ✓ połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe),
- ✓ rury teleskopowe dostosowane do grubości konstrukcji drogi o długości 375 mm lub 750 mm umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu/wpustu z nawierzchnią,
- ✓ zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- ✓ w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki

- ✓ pokrywą z PP ułożoną bezpośrednio na rurze lub pokrywą żelbetową klasy A15 na stożku żelbetowym,
- ✓ w klasie A (w terenach nieobciążonych ruchem) możliwość przykrycia pokrywą z PP lub pokrywą żelbetową klasy A15 na stożku żelbetowym,
- ✓ pokrywa tworzywowa (PP) oraz elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM,
- ✓ włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert,
- ✓ producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

Prawidłową pracę studzienki zapewnia wykonanie montażu ściśle wg Instrukcji dostarczonej przez producenta.

#### **8.4. Studzienki inspekcyjne włazowe DN 1000 (PE)**

Dla celów rewizyjnych przy przejściach pod drogami, na połączeniach kolektora głównego z kolektorami bocznymi, w punktach węzłowych przewidziano zastosowanie typowych studzienek o średnicy  $\phi$  1000mm.

##### **Wymagania dla studzienek inspekcyjnych:**

- ✓ studzienka włazowa o budowie modułowej wykonana z elementów prefabrykowanych PE,
- ✓ połączenia pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtową,
- ✓ konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- ✓ możliwość konstruowania standardowych studzienek o głębokości do 5 m,
- ✓ wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwale stopnie z tworzywa, w kolorze żółtym gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- ✓ średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- ✓ kolor elementów – czarny,
- ✓ możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm,
- ✓ możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN 160 i DN 200,
- ✓ kinety połączeniowe (zbiorcze) z trzema dopływami na wprost, prawym, lewym, dopływy boczne, kinety z wbudowanym spadkiem 1,5%,
- ✓ kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej lub nastawnej,
- ✓ króćce kielichowe nastawne powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia  $\pm 7,5^\circ$  w każdej płaszczyźnie,
- ✓ studzienki zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (włazowe),
- ✓ pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379,
- ✓ dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI Instal,
- ✓ dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- ✓ odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PE zgodna z ISO/TR 10358,

- ✓ odporność chemiczna uszczeltek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- ✓ system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do III kategorii włącznie,
- ✓ zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- ✓ w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą ułożoną bezpośrednio na stożku,
- ✓ elementy żelbetowe zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- ✓ włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert,
- ✓ producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

### 8.5. Studzienki rozprężne

Studzienki rozprężne należy wykonać z PE  $\phi 1200$  lub elementów betonowych prefabrykowanych.

Wewnątrz studzienki zamontować stopnie żłazowe. Na studni ułożyć pierścien odciażający i pokrywę z włazem żeliwnym  $\phi 800$ , w zależności od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego.

### 8.6. Studzienki na rurociągu tłocznym

Dla zapewnienia prawidłowej pracy pompowni ścieków i rurociągu tłocznego na rurociągu tłocznym należy wykonać studzienki rewizyjne i odwodnieniowe dla łączników rewizyjnych z zaworem hydrantowym oraz dla zaworów odpowietrzających.

Studzienki te powinny być wykonane z polietylenu o średnicy odpowiednio 1000mm. Wszystkie studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe i właz żeliwny w wykonaniu zależnym od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego.

#### W studni rewizyjnej (odwodnieniowej) należy zamontować:

- ✓ łącznik rewizyjny z zaworem hydrantowym o średnicy odpowiedniej dla rurociągu tłocznego.

Łącznik powinien spełniać następujące wymagania:

- ✓ nasada C52 wg. DIN 14317,
- ✓ długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1,
- ✓ połączenia kołnierzowe zgodnie z PN-EN 1092-2:1999,
- ✓ ciśnienie robocze maksymalne PN16,
- ✓ temperatura pracy maksymalna 120°C,
- ✓ wyczystka,
- ✓ wszystkie elementy są zabezpieczone przed korozją,
- ✓ wykonanie standardowe: PN16, 70°C, NBR, farba epoksydowa RAL5005 250 $\mu$ m,
- ✓ atest higieniczny PZH,
- ✓ zastosowanie do ścieków,

**W studni komory odpowietrzającej należy zamontować:**

- ✓ zawór odpowietrzający do ścieków

Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą łączników kołnierзовych do rur PE o następujących cechach:

- ✓ korpus i kołnierz – żeliwo sferoidalne EN-GJS-500-7, PN-EN 1563:2000,
- ✓ pierścień – mosiądz CuZn36PbAl1-B PN-EN 1982:2008,
- ✓ pierścień FORSHEDA 575 – guma EPDM PN-ISO 1629:2005,
- ✓ śruba, podkładka – stal A2 PN-EN ISO 4762:2006,
- ✓ połączenia kołnierżowe PN-EN 1092-23:1999,
- ✓ ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- ✓ temperatura pracy 120°C,
- ✓ wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją malowanie – farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- ✓ atest higieniczny PZH.

**Przejścia rurociągu tłocznego przez ściany studni wykonane jako szczelne.**

**8.6.1. Zestawienie ilości studzienek**

▪ studzienki inspekcyjne DN=1000 mm	- 97 szt.
▪ studzienki rewizyjno-kontrolne DN=425mm	- 650 szt.
▪ studzienki rozprężne DN=1200 mm	- 7 szt.
▪ studzienki (rewizyjne, odwadniające, odpowietrzenia) na rurociągach tłocznych DN=1200 mm	- 34 szt.

Razem 788 szt.

**8.7. Przepompownie ścieków sieciowe**

Pompownie będą wykonane z elementów prefabrykowanych zapewniających pełną szczelność, zbiorniki pompowni zakłada się wykonać polimerobetonu lub z betonu B-45.

Zadaniem projektowanych przepompowni jest przepompowanie ścieków z niżej usytuowanych rejonów miejscowości do projektowanej kanalizacji sanitarnej usytuowanej na wyższych wysokościach.

**Zestawienie dobranych pompowni**

Pompownia	Typ pompowni / pompy	Wymiar zbiornika [mm] / materiał [wg kart katalogowych doboru]	Uwagi/ rodzaj wirnika
P-1	Kessel KB2-15-080-991A Amarex N F 65-170/042ULG-152 4,2 kW	φ1500 x 3700	Pompa – 2szt./
P-2	Kessel KB2-15-080-992A Amarex N F 50-220/042ULG-170 4,2 kW	φ1500 x 4900	Pompa – 2szt./
P-3	Kessel KB2-15-080-992A Amarex N F 65-170/042ULG-152 4,2 kW	φ1500 x 5700	Pompa – 2szt./
P-4	Kessel KB2-15-080-992A Amarex N F 80-220/034ULG-165 1,9 kW	φ1500 x 5100	Pompa – 2szt./

P-5	Kessel KB2-15-080-992A Amarex KRT F 80-315/122UG-S-170 12,0 kW	φ1500 x 4900	Pompa –2szt./
P-6	Kessel KB2-15-080-992A Amarex N F 80-220/034ULG-195 2,6 kW	φ1500 x 5100	Pompa –2szt./
P-7	Kessel KB2-15-080-992A Amarex KRT F 80-315/122UG-S-170 12,0 kW	φ1500 x 4800	Pompa –2szt./
P-8	Kessel KB2-15-080-992A Amarex KRT F 80-315/122UG-S-180 17,0 kW	φ1500 x 5400	Pompa –2szt./

### 8.7.1. Lokalizacja przepompowni

Przepompownie zlokalizowano na parcelach gminnych jak i również na działkach prywatnych właścicieli. Zasilanie energetyczne pompowni **wg odrębnego opracowania**.

### 8.7.2. Opis konstrukcji obudowa przepompowni i wyposażenia technicznego

Dobre przepompownie to pompownie zbiornikowe, z pracującymi naprzemiennie pompami zatapialnymi. Zaprojektowane pompownie są bezskratkowe i nie wymagają strefy ochronnej.

#### Zbiorniki pompowni

Zbiorniki pompowni wykonane są jako zbiorniki polimerobetonowe lub betonu B-45, stanowią monolityczną strukturę wykonaną z mieszanki środka wiążącego w postaci reakcyjnej nienasyconej żywicy poliestrowej i wypełniacza mineralnego o różnym uziarnieniu (mączka, piasek, żwiry). Studnie pompowni muszą posiadać aprobatę techniczną.

Dobrano następujące zbiorniki:

Pompownia	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8
Średnica wewnętrzna zbiornika [mm]	1500 mm

Wysokości zbiorników przepompowni wg rysunków szczegółowych.

Obudowa pompowni wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych:

- wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm<sup>2</sup>,
- odporność chemiczna (pH 1-10),
- gęstość 2,3 g/cm<sup>3</sup>.

Obudowy z polimerobetonu powinny posiadać aprobatę techniczną,

- dno komory należy wyprofilować (max. 0,5:1, min. 1:1) tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- poszczególne elementy obudowy powinny być ze sobą łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne.

### **Wyposażenie przepompowni sieciowych**

Przepompownie wyposażone są w dwie pompy pracujące naprzemiennie – jedna pompa pracuje a druga w tym czasie jest schładzana, zaś w następnym cyklu następuje zmiana kolejności pracy pomp. W wypadku awarii jednej pompy, druga pompa automatycznie przejmuje jej zadanie i praca przepompowni do czasu naprawy pompy uszkodzonej przebiega bez widocznych skutków zewnętrznych tej awarii. Silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68.

Wszystkie pompy w przepompowniach posiadają zaczep prowadzący oraz linkę lub nierdzewny łańcuch do opuszczania i podnoszenia pomp, układ automatyki, który steruje pracą pomp, umożliwia bezobsługową eksploatację pompowni.

### **Orurowanie i armatura**

Orurowanie: wykonane ze stali nierdzewnej, jako armaturę zwrotną przewidziano żeliwne zawory kulowe kołnierzowe, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz armaturę odcinającą, zasuwę klinową kołnierzową miękouszczelnioną z klinem gumowym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków.

### **Wyposażenie obsługowe pompowni**

W skład wyposażenia obsługowego pompowni wchodzi:

- haki do podwieszania kabli, łańcuchów, oraz elementów sterowania,
- wywietrzniki i rury wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej,
- włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088, włącznik prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, ponadto włącznik musi być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- ażurowy, uchylny podesty robocze ze stali nierdzewnej, umożliwiające demontaż osprzętu pompowni (zbiorniki o głębokości powyżej 3 m),
- konstrukcja zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów polimerobetonowych, zapewnia pełną szczelność i niewrażliwość na oddziaływanie otaczającego go środowiska, pozwala na dowolne dostosowanie wysokości przepompowni, zapewnia odpowiednią wytrzymałość bez stosowania konstrukcji odciażających, gwarantuje bardzo długi okres użytkowania,
- drabinka wykonana ze stali kwasoodpornej (co najmniej 30 cm),
- poręcz pomocnicza ze stali kwasoodpornej,
- prowadnice ze stali kwasoodpornej,
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej dla każdej z pomp,
- wszystkie elementy mocujące (wsporniki, kotwy) ze stali kwasoodpornej,
- orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali kwasoodpornej, połączenia kołnierzowe ze śrubami ze stali kwasoodpornej, uszczelki międzykołnierzowe z EPDM,
- kulowe zawory zwrotne dla każdej pompy,
- zasuwę odcinającą z uszczelnieniem gumowym chemoodpornym dla każdej pompy,
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą; uszczelka

neoprenowa pod wpływem ciężaru pompy i ciśnienia panującego w rurociągu pozwala na uzyskanie 100% szczelności,

- otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- zawór płuczący hydrantowi DN52 ze stali nierdzewnej z korkiem pełnym oraz dodatkowym korkiem z otworem DN25 umożliwiającym zamontowanie w nim układu kontroli ciśnienia (czujnik ciśnienia - presostau),
- osłona wlotu grawitacyjnego - deflektor ze stali kwasoodpornej,
- wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierzowej,
- przełot z rur PCV dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej.

**System monitoringu przepompowni ścieków musi współpracować z istniejącym systemem monitoringu istniejących pompowni na terenie gminy.**

#### **Układ sterowania i automatyki**

Układ sterowania pracą pomp zbudowany jest w oparciu o sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą hydrostatyczną, oraz z sondami pływakowymi stanowiącymi dodatkowy stopień ochrony:

- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegi).

Układ sterowania umożliwia:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika.

Układ jest przystosowany do zasilania z sieci 3x400 V. Rozruch pomp poprzez układ typu soft- start. Układ zawiera wszystkie niezbędne zabezpieczenia:

- przed porażeniem, poprzez układ różnicowo – prądowy,
- przed pracą niepełnofazową i asymetrią międzyfazową ( w tym braku fazy),
- przed przeciążeniem silnika, poprzez przekaźnik termiczny,
- przed zwarcie,
- przed suchobiegiem.

Układ sterowania i automatyki umieszczony jest w szafie sterowniczej, która ponadto wyposażona jest w:

- liczniki czasu pracy pomp,
- ogrzewanie przy pomocy grzałki z regulacją temperatury przy pomocy termostatu,
- gniazdo wtykowe 230V,
- ochronę przed przepięciami,
- gniazdo do przyłączenia agregatu prądotwórczego z przełącznikiem „sieć – agregat”,
- oświetlenie wewnętrzne,
- układ zdalnego sterowania i monitorowania urządzeń poprzez sieć cyfrowej telefonii komórkowej.



Sterowanie przepompowni dokonuje się za pomocą rozdzielnicy usytuowanej na przepompowni, dopuszcza się możliwość usytuowania jej także poza przepompownią, może być zawieszona na słupie lub posadowiona na specjalnej podstawie.

Wskaźniki stanów alarmowych o:

- awaria pompy I (przerwanie jej obwodu sterowniczego),
- awaria pompy II,
- awaryjny poziom ścieków,
- brak zasilania,

są przesyłane do centralnej dyspozytorni poprzez system powiadamiania o stanach awaryjnych w oparciu o telefonię komórkową GSM. W tym systemie komunikaty o stanach awaryjnych przesyłane są w postaci SMS lub e-mail pod wybrane numery telefonów komórkowych osób odpowiedzialnych za obsługę przepompowni.

### 8.7.3. Posadowienie pompowni

Pompownię posadowić na zbrojonej płycie fundamentowej o wymiarach 2,2x2,2x0,4m dla pompowni  $\phi$  1500.

Płyta fundamentowa będzie powiązana z pompownią poprzez pierścień betonowy, który będzie połączony z płytą prętami stalowymi  $\phi$  12. Właściwości betonu i polimerobetonu zapewniają nierozłączne połączenie. Ciężar płyty fundamentowej wraz z pierścieniem i ciężarem ziemi znajdującej się nad nią będzie stanowił dodatkowe dociążenie zapobiegające wyporowi pompowni przez wody gruntowe.

Pod płyty fundamentowe pompowni wykonać stabilizację podłoża poprzez wykonanie podsypki z pospółki o miąższości min. 20 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem o działaniu mechanicznym do  $I_s > 95$ . Na podsypce wykonać podkład z chudego betonu B-10 grubości 10cm.

*W przypadku gdyby istniejące grunty w miejscu posadowienia pompowni nie nadawały się do bezpośredniego posadowienia projektowanych przepompowni ścieków należy wybrać grunt na głębokość 0,5m poniżej posadowienia płyty fundamentowej i zastąpić go podsypką złożoną z pospółki stabilizowanej cementem ( $50 \text{ kg/m}^3$ ) zagęszczanej warstwami do  $I_d \geq 0,67$ .*

Płyty fundamentowe wykonać z betonu B20 i zazbroić krzyżowo prętami stalowymi A-III (34GS) średnicy  $\phi$  12mm, co 20cm.

Wykopy pod pompownię wykonać przy pełnym umocnieniu ścian wykopów poprzez zastosowanie grodzic stalowych GZ-4 lub w razie potrzeby ścianek szczelnych.

Po ustawieniu poszczególnych pompowni wykonać pierścień dociążający (przeciwwyporowy).

Obniżenie poziomu wód gruntowych wykonać przy zastosowaniu igłofiltrów.

### 8.7.4. Odległość izolacyjna

Przepompownia ścieków nie wymaga zachowania strefy ochronnej a jedynie odległości izolacyjnej, gdyż jej uciążliwość dla środowiska jest znikoma ogranicza się do odgłosu pracy pomp słyszalnego z odległości ok. 10 m, oraz niewielkiej emisji nieprzyjemnego zapachu. Przepompownia składa się ze zbiornika ścieków i szafy

sterowniczej. Zaleca się wykonanie izolacji z zieleni wokół przepompowni. Obszar wokół przepompowni należy oczyścić z gruzu i śmieci rozścielić wierzchnią warstwę gleby, która przed rozpoczęciem prac powinna być zdjęta.

Odległość izolacyjna stanowi integralną część przepompowni. Szata roślinna pełni funkcję sanitarną w stosunku do otoczenia. Obszar wokół przepompowni można obsadzić np. świerkiem pospolitym Maxwella, żywotnikiem zachodnim, jałowcem pospolitym – odległość sadzenia 2-3 m od pompowni.

Pompy zatapialne pracują częściowo lub całkowicie zanurzone w ściekach, ponadto zagłębienie projektowanych pompowni stwarza korzystne warunki pracy tych pompowni i znacznie redukuje ich oddziaływanie na otoczenie.

Nie wolno sadzić drzew w odległości mniejszej jak 2 m od projektowanej kanalizacji i przepompowni. Obowiązek zagospodarowania strefy ciąży na Inwestorze a utrzymanie we właściwym stanie do Użytkownika.

#### **8.7.5. Dobór przepompowni**

Dane techniczne przepompowni w dalszej części powyższego opracowania pn. „Pompownie ścieków”.

#### **8.7.6. Zagospodarowanie działki przepompowni ścieków**

Po wykonaniu robót budowlanych powierzchnię parceli pompowni należy formować z nadaniem spadków na zewnątrz i obsiać trawą w rejonie ogrodzenia. Trawę należy systematycznie kosić, aby nie dopuścić do zachwaszczenia. Na pompowniach należy umieścić tablicę informacyjną o obiekcie.

#### **8.7.1. Dojazd i ogrodzenie pompowni ścieków**

Przewiduje się ogrodzenie terenu wokół pompowni ścieków za pomocą słupków stalowych i siatki stalowej ocynkowanej o oczkach o wymiarach 5,5cm, wysokości 1,50m na cokole betonowym wystającym 10 cm powyżej terenu.

Wielkość terenu przewidzianego do ogrodzenia pokazano na mapach z zagospodarowaniem terenu.

#### **8.7.2. Monitorowanie pracy pompowni**

Dla zapewnienia ciągłego nadzoru i informowania o stanach nadzwyczajnych mogących wystąpić podczas pracy przepompowni ścieków, pompownie należy wyposażyć w urządzenia **monitorujące** pozwalające na przesyłanie informacji do osób sprawujących nadzór nad pompowniami poprzez sieć GSM - komunikacja dwustronna.

**Dostawa urządzeń do monitoringu łącznie z pompowniami ścieków.**

#### **8.7.3. Wymagania BHP dla projektowanych pompowni**

Projektowane pompownie pracować będą automatycznie. Obsługa obiektów sprowadza się do następujących czynności:

- okresowej kontroli stanu urządzeń,
- usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu przepompowni (bieżąca konserwacja),
- okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczną - ruchową pomp, zdemontowaną pompę należy zastąpić pompą

rezerwową z magazynu. Pompę po przeglądzie przekazać do magazynu jako jednostkę rezerwową,

- utrzymanie porządku i czystości w rejonie pompowni.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza pompowni może być czynnością okresową po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad pompowniami (na polecenie).

W normalnym stanie pompy wyciąga się po zdjęciu pokrywy, stojąc na pomoście (odciążającym wystające ściany komory pompowni). Dla pomp o masie większej niż 80 kg do wyciągania należy używać urządzenia mechaniczne.

Okresowa konserwacja zaworów i zasuw, oraz ewentualna ich wymiana, będzie wymagać zejścia pracownika na specjalny pomost serwisowy usytuowany powyżej poziomu ścieków.

W przypadku konieczności zejścia pracownika na pomost serwisowy lub do komory zasuw, muszą być spełnione następujące wymagania:

- przed zejściem do pompowni należy obiekt przewietrzyć przez zdjęcie pokrywy oraz wjazdu na najbliższej studzińce na kanale dopływowym (30 min.). Otwartą pompownię zabezpieczyć barierką ochronną, otwarty wjazd na studzińce kratą i oznakowaniem,
- po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych. W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne, obiekt należy przewietrzyć stosując wentylatory przenośne o odpowiedniej konstrukcji,
- przed wejściem do pompowni należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi,
- pracownik schodzący do pompowni powinien posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną o długości 10 m,
- pracownik pracujący w pompowni musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.

Wymagania spełniające warunki BHP przy schodzeniu pracownika na dno komory zbiornika pompowni są następujące:

- muszą być spełnione wszystkie warunki jak przy pracy na pomoście serwisowym oraz dodatkowo, pracownik schodzący do pompowni powinien być wyposażony w wykrywacz gazu i lampkę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m,
- przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć pracownika przed nagłym podniesieniem się ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia, przez opróżnienie pompowni ze ścieków i odcięcie dopływów ścieków,
- pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochronny dróg oddechowych jeśli tak stanowi polecenie wykonania pracy,
- przy stanowisku pracy obok pokrywy powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe lampki elektryczne, linka asekuracyjna długości 15 m, aparat powietrzny oraz aparat tlenowy.

Nad pokrywą pompowni winno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia i zdrowia.

Podstawa: Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa z dnia 1.11.1993r w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 93.96 poz.438).

### **Uwaga:**

Zaleca się wyposażyć obsługę pompowni w przewoźny żuraw do wyciągania pomp, udźwig 400kg. Żuraw musi posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia.

Do przewietrzania pompowni oraz kanalizacji obsługę wyposażyć w przewoźny wentylator oraz inne niezbędne urządzenia i sprzęt.

## **9. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA**

Teren wzdłuż projektowanych sieci jest uzbrojony w sieć gazową, linie energetyczne, kable elektryczne, kable telefoniczne, wodociągi, lokalne kanały deszczowe i sanitarne oraz budynki mieszkalne i gospodarcze.

Istniejące uzbrojenie zabezpieczone będzie zgodnie z obowiązującymi przepisami w następujący sposób:

### **9.1.1. Linie elektryczne, kable elektryczne**

W miejscach kolizji prace ziemne wykonać ręcznie, a w przypadku stosowania sprzętu mechanicznego, należy dokonać wyłączenia prądu w uzgodnieniu z RE. Na istniejących kablach energetycznych stosować rury ochronne dwudzielne  $\phi$  110 mm typu AROT o długości 3,0 m. Zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami PN/E-05125 i PN-98/E-05100-1 należy:

- w miejscu skrzyżowania na kable nałożyć rury ochronne dwudzielne i przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego,
- zachować odległość projektowanej kanalizacji od słupów energetycznych tj. min. 2 m od słupów niskiego napięcia i min. 5 m od stacji TRAFO i słupów linii 15 kV,
- roboty ziemne związane z realizacją obiektu należy prowadzić zachowując wymogi PN/E-05125 oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych,
- należy powiadomić Rejon Energetyczny o przystąpieniu do robót ziemnych, oraz uzgodnić sprawy organizacyjne związane z nadzorem i dopuszczeniem do pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych,
- w przypadku zerwania (uszkodzenia) kabla należy natychmiast przerwać pracę, zabezpieczyć wykop przed dostępem osób postronnych i zawiadomić RE.

### **9.1.2. Linie telekomunikacyjne**

W miejscach rozkopów istniejące kable zabezpieczać rurą stalową dwudzielną  $\phi$  110 mm typu AROT o długości 3,0 m. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty prowadzić w odległości 2,0 m.

### **9.1.3. Gazociągi**

W miejscach skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z istniejącymi gazociągami należy stosować rury ochronne na wykonywanej kanalizacji. Rury ochronne PE o średnicy 100 mm większej od rury przesyłowej i długości podanej w projekcie. Zabezpieczenie zgodnie z normą PN-91/M 34501 „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”.

#### **- Roboty ziemne:**

Roboty ziemne-wykopy pod przedmiotową kanalizacją należy rozpocząć od ręcznego wykonania odkrywek istniejących gazociągów w miejscach przewidywanych

skrzyżowań celem oceny sytuacji i zabezpieczenia rurociągów przed uszkodzeniem w trakcie dalszych mechanicznych robót ziemnych. Prace należy prowadzić pod nadzorem pracownika Posterunku Gazowniczego. Do tegoż pracownika należą protokolarne odbiory wykonywanych zabezpieczeń skrzyżowań gazociągów i projektowanej kanalizacji.

- *Roboty montażowe:*

Zgodnie z normą PN-91/M-34501 miejsca skrzyżowania gazociągów średniego (niskiego) ciśnienia z projektowaną kanalizacją sanitarną podlegają zabezpieczeniu, o ile nie jest zachowana odległość pomiędzy nimi 1,50m. Na mapach sytuacyjno-wysokościowych naniesiono wszystkie miejsca skrzyżowań.

Skrzyżowania projektuje się w formie rur ochronnych z polietylenu klasy PE 100 SDR 17 usytuowanych symetrycznie względem gazociągów. Projektowane rury ochronne w każdym przypadku powinny spełniać warunek, że minimalne odległości ich końców zostaną wyprowadzone na odległość 2,5m od ścianek gazociągów licząc w płaszczyźnie poziomej prostopadle do osi gazociągu, przy czym minimalny kąt skrzyżowania w poziomie między kanałem i gazociągiem powinien wynosić 60°. W rurach ochronnych nie może być połączeń rur przewodowych. Rury przewodowe należy wciągać w rury ochronne na płozach typu FH z twardego PE rozmieszczonych, co 1,5m. Na końcach rur ochronnych należy zastosować po dwie płozy. Końcówki rur ochronnych (przestrzeń pomiędzy rurami ochronną i przewodową) powinny być uszczelnione pianką poliuretanową na długościach po 30cm. Każdy gazociąg krzyżujący się z kanalizacją sanitarną w odstępie wzajemnym mniejszym niż 1,50m należy na długości po 2m od ścianki rury ochronnej odkopać rowem o szerokości minimum 25cm do górnej jego ścianki, a następnie zasypać materiałem przepuszczalnym (piasek lub żwir o uziarnieniu 2÷20 mm) do wysokości minimum 50cm ponad górną jego krawędź. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem miejscowym. Lokalizację gazociągu należy na odcinku zasypu materiałem przepuszczalnym oznaczyć taśmą znacznikową koloru żółtego. Wykonane zabezpieczenia podlegają odbiorowi przez przedstawiciela właściwego Posterunku Gazowego.

#### 9.1.4. Drogi

Przeście pod drogami utwardzonymi należy wykonać podwiertem lub przeciskiem w rurze ochronnej z PE o długości i średnicy wg rysunków szczegółowych. W przypadku natrafienia na grunt skalisty przewiert wykonać za pomocą urządzeń do tego przystosowanych.

Z uwagi na uzbrojenie podziemne należy dokonać odkrywki istniejącego uzbrojenia przed rozpoczęciem prac.

Przeście pod drogami gruntowymi należy wykonać rozkopem w rurze ochronnej PE.

Wolna przestrzeń między rurą osłonową a przewodową powinna być zabezpieczona przed dostaniem się do jej wnętrza wody.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać kładki dla pieszych oraz zabezpieczenie jezdni. Miejsce wykonywania robót należy oznakować i oświetlić w nocy.

*Przed rozpoczęciem robót Inwestor obowiązany jest do uzyskania pozwolenia od zarządcy drogi z określeniem szczegółowych warunków przekroczenia*

### **9.1.5. Skrzyżowania z ciekami wodnymi**

Do prac przewiertowych zaleca się zastosowanie odpowiedniej głowicy do przewiertów dla danego typu gruntu.

#### **9.1.5.1. Skrzyżowania z rowami**

Skrzyżowania z rowami suchymi i przy małej ilości wody należy wykonać metodą rozkopu w rurze ochronnej PE posadowionej nim. 1,1 m poniżej rzędnej rzeczywistego (nie zamulonego) dna rowu.

Końce rury zakończyć szczelnym korkiem, uszczelnić pianką poliuretanową. Uszczelnienie wykonać obustronnie na długości 0,20m. Wprowadzenie rur kanałowych do rury ochronnej-osłonowej należy dokonać na płozach podporowo-ślizgowych, przymocowanych na stałe do rury przy pomocy obejm.

Po dokonaniu przekroczenia należy naprawić ewentualne uszkodzenia już istniejących ubezpieczeń brzegów. Teren przywrócić do pierwotnego stanu, włącznie z obsianiem trawą. Ponadto przywrócić do stanu pierwotnego geometrię cieku oraz jego zabezpieczenia, w przypadku ubezpieczeń trwałych na dnie i skarpach cieku odbudowę wykonać przy użyciu materiałów takich samych jak zastosowano pierwotnie.

Miejsca przekroczeń trwale oznakować w terenie słupkami betonowymi wkopanymi przy górnych krawędziach obu skarp, prostopadle do osi prowadzonego przewodu kanalizacyjnego.

W celu udokumentowania wykonanego przekroczenia, powykonalawczo zaleca się wykonanie jego profilu podłużnego.

**Zaleca się wykonanie przekroczenie cieku w okresie niżówkowym, przy niskich stanach wód.**

#### **9.1.5.2. Skrzyżowania z siecią drenarską**

Na terenie objętym opracowaniem mogą wystąpić lokalne sieci drenarskie. W wyniku przejścia rurociągami kanalizacyjnymi przez grunty orne i ułożenie rurociągów poniżej sieci drenarskiej może nastąpić przerwanie sieci drenarskiej.

W takich przypadkach należy przerwane rurociągi drenarskie odbudować i połączyć ponownie stosując do połączeń sączka lub zbieracza rury o średnicy jak istniejący drenaż. Zasyпка wykopu pod połączeniem powinna być odpowiednio zagęszczona.

## **10. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne rozpocząć od wytyczenia trasy projektowanych sieci, wykonać je zgodnie z normą PN-B-10736:1999, „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Dla ograniczania zniszczeń istniejącej infrastruktury technicznej oraz powierzchni użytkowanych rolniczo jak i dla zwiększenia bezpieczeństwa pracy przewiduje się wykonanie robót montażowych w wąsko przestrzennych wykopach liniowych umacnianych palami szalunkowymi - wypraskami. Roboty ziemne w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, a szczególnie

skrzyżowań z gazociągami niskoprężnymi należy rozpocząć od ręcznego wykonania odkrywek tychże sieci przy udziale przedstawicieli ich administratorów. Zgodnie z uzgodnionymi warunkami wykonania robót z właścicielami gruntów ornych i ogrodów na trasie poszczególnych odcinków przewiduje się tu ręczne zdjęcie warstwy ziemi uprawnej o gr.15cm. Po wykonaniu robót montażowych ostatnią warstwą zasypu winna być w/w warstwa humusu.

Przystępując do wykonania wykopów należy wytyczyć trasę przewodu i zaznaczyć wszystkie punkty charakterystyczne - załamania, odgałęzienia itp. Przewidziano wykonać je ręcznie i mechanicznie, jako wykopy liniowe wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych. Podczas robót zwracać bacznie uwagę na istniejące i projektowane uzbrojenie terenu. Ręczne roboty ziemne prowadzić przede wszystkim w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz w miejscach niemożliwych do wykonania sprzętem mechanicznym.

Zwraca się uwagę na konieczność zebrania i składowania warstwy humusu. Po zakończeniu prac należy rozplanować go w pasie robót.

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z miejscami prowadzenia robót w rejonach występowania sieci elektro-energetycznych. Należy opracować szczegółowy harmonogram wyłączeń sieci i uzgodnić go z RE - dotyczy to w szczególności odcinków gdzie odległość między sprzętem budowlano-montażowym a liniami elektro-energetycznymi jest mniejsza od wymaganej przepisami.

Na odcinkach trasy projektowanych sieci przecinających istniejące ciągi komunikacji samochodowej i pieszej, niezbędne jest ograniczenie ruchu oraz wykonanie objazdów i kładek dla pieszych. Miejsca te należy zabezpieczyć i oznakować tabliczkami informacyjnymi i znakami drogowymi.

**Wybrane odcinki kanalizacji przewiduje się wykonać metodą przewiertu sterowanego, odcinki te zaznaczono na mapach i profilach podłużnych sieci**

Przekroczenia dróg utwardzonych wykonać metodą przecisku lub przewiertu. Wykop komory zabezpieczyć przed napływem wód opadowych i gruntowych, poprzez wykorzystanie naturalnych warunków terenowych (odprowadzenie grawitacyjne) bądź wykonanie podłużnych drenów  $\phi$  113 mm z odprowadzeniem do zbiorczej studzienki i odpompowywaniem napływających wód.

### **Zabezpieczenie wykopów**

Wykopy o ścianach pionowych umocnić za pomocą obudowy np. typu Box „Podlasie 2” zgodnie z KNR AT-110 104-06.

Wykopy liniowe i jamiste w gruntach nawodnionych w zależności od powierzchni wykopu (głębokości) i charakteru gruntów projektuje się umocnić wypraskami stalowymi bądź grodzicami GZ-4. Głębokości zgodnie z rysunkiem ułożenie rur kanałowych (profilem podłużnym kanalizacji).

Przed rozpoczęciem robót wykopy jamiste zabezpieczyć ściankami szczelnymi typu G62, na głębokość 2m poniżej planowanego wykopu. Mając na uwadze zmniejszenie naprężeń wewnętrznych występujących w ściankach spowodowanych parciem czynnym gruntu zastosować należy rozpory z profili stalowych na głębokości 2m licząc od poziomu terenu. Następnie przystąpić do obniżenia poziomu wody przy zastosowaniu igłofiltrów.

Wykopy w pobliżu budynków usytuować w bezpiecznej odległości od ściany fundamentowej. Odległość wykopu od ściany budynku nie powinna być mniejsza niż głębokość wykopu.

**Grunty nasypowe (urobek z wykopów), od których powstaje obciążenie, musi być oddalony od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż głębokość wykopu.** W razie braku możliwości składowania urobku w miejscu bezpośredniego prowadzenia prac, urobek należy przetransportować i składować w miejscu do tego uprzednio przewidzianym.

### **Odwodnienie wykopów**

Na trasie projektowanych sieci należy się spodziewać wody gruntowej, szczególnie na odcinkach sieci biegnących blisko cieków wodnych. Natomiast na czas realizacji robót w miejscach występowania wód gruntowych przewiduje się obniżanie zwierciadła wody poniżej poziomu posadowienia sieci przy pomocy igłofiltrów. Wykonanie odwodnienia za pomocą igłofiltrów (odwodnienie powinno wyprzedzać wykonanie wykopów). Z uwagi na przebieg części poszczególnych odcinków sieci przez tereny użytkowane rolniczo - po gruntach ornych i w ogrodach wskazana jest realizacja tychże odcinków poza sezonem wegetacyjnym.

### **Podsypka i obsypka**

Zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanych w projekcie rur przewodowych PVC dla kanalizacji grawitacyjnej należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku. W razie wystąpienia gruntów nawodnionych praktyczniej będzie zastosować podłoże z drobnego żwiru  $4\div 20\text{mm}$  również ubijanego mechanicznie.

Przewody należy układać zgodnie z rysunkami ułożenia rur na  $15\div 20\text{cm}$  podsypce piaskowej. Po ułożeniu rur przykryć je warstwą piasku. Osypka rur musi być wykonywana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przykrycia przynajmniej  $0,30\text{m}$  (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dzięki podsypce i obsypce z równoczesnym zagęszczeniem boków rury podparcie rur jest wystarczające. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej  $40\text{mm}$  lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki i podsypki powinna wzrosnąć o  $0,05\text{m}$ .

Materiał zastosowany do podsypki i obsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować czystki o wymiarach powyżej  $20\text{mm}$  - materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne stanowią piaski o średnicy od  $2\div 0,05\text{ mm}$  nie zawierają kamieni i są to piaski suche, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności) piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Ułożone w podłożu suchym kanały należy obsypywać warstwą obsypki klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione).

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, żeby podparcie ich było jednolite i trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości



przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

W przypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.

### **Zasypywanie wykopu**

Po pozytywnej próbie szczelności, sprawdzeniu poprawności jego ułożenia, inwentaryzacji geodezyjnej oraz odbiorze technicznym można przystąpić do zasypywania wykopów.

Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeżeli spełnia on powyższe wymagania. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, aby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Stopień zagęszczenia zasyпки zależy od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85% w pozostałych przypadkach (np: po czterech przejazdach po warstwie grubości 0,15 m wibratorem płytowym (do 100kg). Nad przewodem zalecana jest minimalna warstwa ochronna o grubości 0,40m, zanim wibrator zostanie wykorzystany do zagęszczania nad wierzchołkiem rury). W przypadku gruntu rodzimego składającego się z gliny, ilów, wykopy należy zasypywać ręcznie pospółką ze względu na potrzebę dokładnego zagęszczenia ziemi po ułożeniu przewodów.

Po ułożeniu rurociągów i wykonaniu prób można przystąpić do jego zasypywania. Należy rozpocząć od ręcznego, równomiernego obsypania rur z boków, z równoczesnym warstwowym zagęszczaniem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Dopiero wówczas można przystąpić do mechanicznego zasypywania wykopów z równoczesnym zagęszczaniem sprzętem mechanicznym.

Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place, drogi i ulice).

Ponadto po zasypaniu wykopu wykonawca robót jest zobowiązany do uporządkowania terenu na trasie sieci i przywrócenia wszystkich urządzeń infrastruktury technicznej (dróg, podwórz, ogrodzeń, rowów, przesadzenia krzewów, drzew i innych) do stanu pierwotnego.

## **11. ROBOTY MONTAŻOWE- KANALIZACJA SANITARNA**

Montaż materiałów będzie prowadzony ręcznie i mechanicznie. Układanie rur na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanałowej – zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Budowę kanalizacji rozpoczyna się od punktów węzłowych – studzienek kanalizacyjnych.

Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami 2÷6 m. Wyrównanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest nie dopuszczalne – rura wymaga oparcia na całej długości.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić nie dostawanie się

piasku do wnętrza rury i kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim dekletem.

Ułożony odcinek rury kanałowej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki z piasku, przynajmniej 10 cm ponad wierzch rury ( w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka sieci.

Montaż i uszczelnienie połączeń wykonać ściśle wg „Instrukcji montażu” opracowanej przez producenta rur.

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 15 m od projektowanej kanalizacji.

Na odcinkach gdzie trasa projektowanych kanałów przecina lub przebiega wzdłuż istniejących ciągów komunikacyjnych, niezbędne jest ograniczenie ruchu oraz wykonanie objazdów i kładek dla pieszych. Miejsca te należy zabezpieczyć odpowiednimi tablicami i znakami drogowymi.

### 11.1. Przewody kanalizacyjne

Projektuje się zastosowanie rur kanałowych PVC-U łączonych kielichowo z uszczelką wmontowaną fabrycznie **typu SEWER LOCK** lub równoważną średnicy  $\phi 160 \div \phi 200$ . Kanały zaprojektowano z rur PVC-U szereg średni „N” SN 4 (kPa) oraz z rur PVC-U szereg ciężki „S” sztywności obwodowej SN 8 (kPa) przy prowadzeniu w drogach. Ponadto dla przewodów prowadzonych w rurach ochronnych, gdzie wymagane jest zastosowanie odcinków jednolitych (bez połączeń kielichowych) przewidziano zastosowanie rur PE. Dla odcinków o dużym spadku ponad 10% zaleca się zastosować pod kielichy bloki podporowe.

Stopień zagęszczenia obsypki dla przewodów umieszczonych pod drogami i chodnikami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, 90% w przypadku wykopów powyżej 4 m i 85% w pozostałych przypadkach.

### 11.2. Próby szczelności

Badanie szczelności poszczególnych kanałów należy przeprowadzić zarówno na infiltrację jak i eksfiltrację zgodnie z w/w normą PN-92B-10735. Rurociąg uważa się za szczelny, a próbę za pozytywną, jeżeli w trakcie jej trwania nie wystąpi ubytek (napływ) wody. Próby należy przeprowadzić komisyjnie pod nadzorem pracownika Zakładu Wodociągowo-Kanalizacyjnego sporządzając protokół na każdy sprawdzany odcinek.

### 11.3. Odbiór robót

Odbiór robót i przewodów kanalizacyjnych z rur kanałowych PVC należy prowadzić w oparciu o:

- warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996 r. R III Sieci Kanalizacyjne.
- instrukcję projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu Tom III Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC,

oraz miarodajne dla tych przewodów ustalenia norm:

- PN – 92/B – 10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN – 86/B – 02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 83/8836 – 02 – Przewody podziemne. Roboty podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN – 62/8836 – 01 – Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

## **12. PRZEPISY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT**

W trakcie prowadzenia robót budowlano-montażowych należy przestrzegać przepisy BHP.

Przy prowadzeniu robót w rejonie występowania sieci elektro-energetycznych należy opracować szczegółowy harmonogram wyłączeń sieci elektro-energetycznych i uzgodnić go z Rejonem Energetycznym. Dotyczy to odcinków gdzie odległość między sprzętem budowlano-montażowym a linią elektro-energetyczną jest mniejsza od wymaganej przepisami. Wszyscy pracownicy winni być przeszkoleni na swoich stanowiskach pracy w zakresie przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Zakładanie obudów i montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości ponad 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

## **13. WPŁYW PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO**

### **13.1. Potencjalne zmiany stanu środowiska w przypadku braku realizacji inwestycji**

Istniejąca infrastruktura kanalizacyjna jest znikoma, brak planowej gospodarki ściekowej, może stwarzać zagrożenie epidemiologiczne dla ludności i zwierząt hodowlanych, ponadto istnieje niebezpieczeństwo skażenia ściekami wód powierzchniowych i podziemnych.

### **13.2. Ochrona zieleni, obszarów leśnych i chronionych**

Na trasie projektowanej sieci nie przewiduje się wycinania istniejącego drzewostanu. Prowadzone roboty ziemne nie będą powodować naruszenia systemu korzeniowego drzew.

Trasę zaprojektowano z zachowaniem ochrony obszarów chronionych, leśnych i istniejącego drzewostanu. Jeśli zachodzi konieczność wykonania wykopu w obrębie

rzutu korony, w odległości mniejszej niż 2 m od pnia drzewa, należy zastosować metodę tzw. przeciskania. Metoda ta polega na doprowadzeniu wykopu z jednej i z drugiej strony drzewa, a następnie przekopaniu się tunelem pod bryłą korzeniową lub przełożenie danego elementu liniowego między korzeniami.

### **13.3. Prognozowany wpływ inwestycji na środowisko**

Projektowana kanalizacja jest inwestycją proekologiczną, jej zrealizowanie spowoduje ograniczenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych oraz poprawi warunki sanitarne na terenie miejscowości.

Przedmiotową inwestycję nie zalicza się do obiektów mogących pogorszyć stan środowiska, higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.

Po zrealizowaniu inwestycji i uregulowaniu gospodarki ściekowej, zmniejszy się zanieczyszczenie lokalnych cieków wodnych oraz zmniejszy się niebezpieczeństwo skażenia wód. Kanalizacja nie będzie źródłem zanieczyszczeń, ponieważ wszystkie jej obiekty będą wykonane szczelnie.

## **14. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **14.1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji obiektów**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy zagospodarować teren budowy w zakresie:

- ✓ ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- ✓ wykonania dróg, przejść dla pieszych,
- ✓ doprowadzenie energii elektrycznej, wody,
- ✓ odprowadzenie ścieków,
- ✓ urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, socjalnych,
- ✓ zapewnienie łączności telefonicznej,
- ✓ urządzenie składowisk materiałów i wyrobów

Zakres robót obejmuje wykonanie głównego kolektora zbiorczego kanalizacji sanitarnej, drugorzędnych kanałów zbiorczych, kanałów bocznych oraz przykanalików.

Ponadto przewidziano wykonanie rurociągów tłocznych współpracujących z projektowaną siecią grawitacyjną, pompowniami ścieków.

### **14.2. Wyszczególnienie planowanych robót dla kanalizacji sanitarnej**

- zbiorczy kolektor główny grawitacyjny,
- kolektory boczne,
- pompownie ścieków sieciowe wraz z zasilaniem energetycznym i kolektorem tłocznym,
- przykanaliki sanitarne (przyłącza kanalizacyjne) do wszystkich istniejących i projektowanych budynków mieszkalnych tych właścicieli, którzy wyrazili na to zgodę.

Na trasie projektowanej kanalizacji i przy zmianach kierunku jej przebiegu przewidziano studnie rewizyjno-kontrolne. Budowę kanalizacji rozpoczyna się od punktów węzłowych – studzienek kanalizacyjnych. Rozpoczęcie prac budowlanych powinno być poprzedzone wytyczeniem projektowanej trasy (odcinków) przez geodetę. Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami, co 2÷6 m. Prace można rozpocząć od posadowienia pompowni lub od studzienki przed pompownią. Wyrównanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rura wymaga oparcia na całej długości.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić warunki czystości – nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim deklek.

Ułożony odcinek rury kanałowej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki z piasku, przynajmniej 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Montaż rurociągów tłocznych prowadzonych we wspólnym wykopie z rurociągami grawitacyjnymi wykonać po wykonaniu odbioru wspomnianych kanałów grawitacyjnych. Montaż i uszczelnienie połączeń rurociągów grawitacyjnych jak i tłocznych wykonać ściśle wg. „Instrukcji montażu” opracowanej przez producenta rur.

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej od 15 m od projektowanej kanalizacji.

### **Rurociągi grawitacyjne**

Przewiduje się wykonanie sieci kanalizacji grawitacyjnej i przyłączy do budynków z rur PVC-U ze ścianką litą jednorodną szereg średni „N” - SN 4 kPa o średnicy 160mm÷200mm, oraz szereg ciężki „S” – SN 8 kPa o średnicy Dn200x5,9. Przyłącza kanalizacyjne do budynków o średnicy  $\phi$  160mm i  $\phi$  200mm oraz kolektory główne i boczne o średnicach od  $\phi$  160 mm i  $\phi$  200 mm.

Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 1401-1.

Rury PVC kanalizacyjne powinny posiadać wewnętrzne oznaczenie z nazwą producenta, typem rury, umożliwiające sprawdzenie zastosowanych przez Wykonawcę materiałów, za pomocą kamery inspekcyjnej.

Wszystkie zastosowane rury łączone kielichowo z uszczelką wmontowaną fabrycznie **typu SEWER LOCK** lub równoważną.

### **Studzienki kanalizacyjne**

Dla celów rewizyjnych i podłączeniowych oraz w miejscach zmiany kierunków trasy, projektuje się wykonanie studzienek rewizyjnych. Przewidziano zastosowanie typowych studzienek stosowanych w sieciach kanalizacyjnych.

### **Rurociągi tłoczne**

Ze względu na istniejące ukształtowanie terenu oraz brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków, przewidziano zastosowanie przepompowni ścieków współpracujących z siecią grawitacyjną. Przewiduje się wykonanie rurociągów tłocznych z rur PE 100 SDR 17,6 łączonych przez zgrzewanie za pomocą odpowiednich muf i kształtek elektrooporowych.

Na rurociągach tłocznych przewidziano odpowietrzenia za pomocą zaworów odpowietrzających do bezpośredniej zabudowy podziemnej.

Ponadto przewidziano montaż w studzienkach zaworów spustowych i rewizji.

Wzdłuż trasy rurociągu tłoczego na głębokości ok. 40 cm należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-znacznikową z wkładką metalizowaną z Cu.

### **Studzienki rozprężne**

Studzienki rozprężne należy wykonać z PE  $\phi 1000$ .

Wewnątrz studzienki zamontować stopnie żłazowe. Na studni ułożyć pierścień odciążający i pokrywę z włazem żeliwnym  $\phi 800$ , w wykonaniu zależnym od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego

### **14.3. Występujące obiekty budowlane oraz elementy zagospodarowania i ukształtowania terenu mogące stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Teren wzdłuż projektowanych sieci jest uzbrojony w linie energetyczne, kable elektryczne, kable telefoniczne, wodociągi, gazociągi, lokalne kanały deszczowe i sanitarne oraz budynki mieszkalne i gospodarcze. Na trasie projektowanych sieci występują również przeszkody terenowe – cieki wodne, a także drogi – asfaltowe, gruntowe, betonowe.

Sposób wykonania sieci w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem, i elementami ukształtowania terenu opisany jest we wcześniejszej części opracowania.

### **14.4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych oraz środków zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych**

Zagrożenia podczas wykonywanych prac związane są bezpośrednio z głębokością wykonywanych wykopów, poziomem wód gruntowych, budową geologiczną gruntu oraz z istniejącym uzbrojeniem terenu - linie energetyczne, kable elektryczne, kable telefoniczne, wodociągi, gazociągi lokalne kanały deszczowe i sanitarne oraz budynki mieszkalne i gospodarcze, cieki wodne, a także linie komunikacyjne.

Ponadto mogą wystąpić zagrożenia związane z pracą maszyn i urządzeń technicznych (spychacze, koparki, podnośniki, dźwigi i inne).

Najczęściej występujące zagrożenia przy wykonywaniu prac ziemnych i montażowych:

- ✓ upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- ✓ zasypanie pracownika w wykopie (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klinu naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),

✓ potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrożenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne rozpocząć od wytyczenia trasy sieci, wykonać je zgodnie z normą PN-B-10736:1999, „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Podczas wykonywania prac budowlanych, montażowych, odbiorów należy przestrzegać norm dotyczących opisywanej inwestycji.

Odbiór, montaż robót i przewodów kanalizacyjnych z rur kanałowych PVC, PE należy prowadzić w oparciu o:

- ✓ Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996 r. R III Sieci Kanalizacyjne,
- ✓ instrukcję projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu T. III zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC oraz
- ✓ miarodajne dla tych przewodów ustalenia norm:
  - PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
  - PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-B-10736 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
  - PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
  - PN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-92/C-89017 - Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.
  - PN-79/C-89027 - Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu.
  - PN-93/C-89218 - Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
  - PN-EN 638:1997 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
  - PN-EN 728:1998 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki poliolefinowe. Określenie czasu indukcji utleniania.
  - PN-EN 743:1996 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego.
  - PN-EN ISO 9969:1997 - Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej.
  - PN-EN 921 + AC:1998 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne w stałej temperaturze.
  - EN ISO 178 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Określenie własności mechanicznych przy zginaniu.
  - DIN 53758 - Badania prefabrykatów z tworzyw sztucznych - Krótkotrwała próba ciśnienia szczytowego w rurach.

- DIN ISO 175 - Tworzywa sztuczne. Określenie skutków działania ciekłych środków chemicznych włączając wodę.
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-EN 1277:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym
- ISO/TR 7620:1986 Rubber materials - Chemical resistance
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- warunki budowy w zakresie wykopów, montażu obsypki i zasypki ujętych w niniejszym opisie.

Na odcinkach trasy projektowanej sieci wystąpią skrzyżowania z istniejącymi ciągami komunikacji samochodowej i pieszej, niezbędne jest ograniczenie ruchu oraz wykonanie objazdów i kładek dla pieszych. Miejsca te należy zabezpieczyć i oznakować tabliczkami informacyjnymi i znakami drogowymi.

Przy wykonywaniu wykopów należy zachować minimalne odległości poziome od:

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ słupów telefonicznych                            | - 1,5m  |
| ▪ słupów energetycznych linii napowietrznych 0,4kV | - 2,0m  |
| ▪ słupów energetycznych linii napowietrznych 15kV  | - 5,0m  |
| ▪ słupów energetycznych linii napowietrznych 110kV | - 15,0m |
| ▪ kabli telefonicznych                             | - 1,0m  |
| ▪ kabli energetycznych                             | - 1,0m  |
| ▪ gazociągów                                       | - 1,5m  |
| ▪ wodociągu  | - 2,0m  |
| ▪ drzew  | - 2,0m  |

Wykopy w pobliżu budynków usytuować w bezpiecznej odległości od ściany fundamentowej. Odległość wykopu od ściany budynku nie powinna być mniejsza niż głębokość wykopu.

Grunty nasypowe (urobek z wykopów), od których powstaje obciążenie, musi być oddalony od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż głębokość wykopu. W razie braku możliwości składowania urobku w miejscu bezpośredniego prowadzenia prac, urobek należy przetransportować i składować w miejscu do tego uprzednio przewidzianym.

**Linie elektryczne,** kable elektryczne - w miejscach kolizji prace ziemne wykonać ręcznie, a w przypadku stosowania sprzętu mechanicznego, należy dokonać wyłączenia prądu w uzgodnieniu z RE. Na istniejących kablach energetycznych stosować rury ochronne dwudzielne typu AROT. Zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami PN /E-05125 i PN-98/E-05100-1 należy:

- zachować odległość projektowanej kanalizacji od słupów energetycznych tj. min. 2 m od słupów niskiego napięcia i min. 5 m od stacji TRAFO i słupów linii 15 kV,
- roboty ziemne związane z realizacją obiektu należy prowadzić zachowując wymogi PN/E-05125 oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych,



- należy powiadomić Rejon Energetyczny o przystąpieniu do robót ziemnych, oraz uzgodnić sprawy organizacyjne związane z nadzorem i dopuszczeniem do pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych,
- w przypadku zerwania (uszkodzenia) kabla należy natychmiast przerwać pracę, zabezpieczyć wykop przed dostępem osób postronnych i zawiadomić RE.

**Gazociągi** - roboty ziemne - wykopy pod przedmiotową kanalizacją należy rozpocząć od ręcznego wykonania odkrywek istniejących gazociągów w miejscach przewidywanych skrzyżowań celem zanalizowania sytuacji i zabezpieczenia rurociągów przed uszkodzeniem w trakcie dalszych mechanicznych robót ziemnych. Prace należy prowadzić pod nadzorem pracownika właściwego Posterunku Gazowniczego. Do tegoż pracownika należą protokolarne odbiory wykonywanych zabezpieczeń skrzyżowań gazociągów i projektowanej kanalizacji.

**Maszyny i inne urządzenia techniczne** oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. W czasie mechanicznego załadunku i rozładunku materiałów i wyrobów przemieszczanie ich bezpośrednio nad ludźmi lub nad kabiną kierowcy jest zabronione.

#### **14.5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, postępowanie w rejonach o podwyższonym stopniu ryzyka**

W trakcie prowadzenia robót budowlano – montażowych należy przestrzegać przepisów BHP, o których pracownicy powinni być pouczeni przed przystąpieniem do wykonywania prac. Ponadto wszyscy pracownicy winni być przeszkoleni na swoich stanowiskach pracy w zakresie przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy prowadzeniu robót w rejonie występowania sieci elektro – energetycznych należy opracować szczegółowy harmonogram wyłączeń sieci i uzgodnić go z Rejonem Energetycznym, dotyczy to odcinków gdzie odległość między sprzętem budowlano – montażowym a linią elektro - energetyczną jest mniejsza od wymaganej przepisami.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza pompowni może być czynnością okresową po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad pompowniami.

Wymagania i warunki BHP przy schodzeniu pracownika na dno komory zbiornika pompowni opisano w punkcie „Wymagania BHP dla projektowanych pompowni”

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy

bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

Bezpieczną odległość wykonywania robót, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.

Także w czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, powinno odbywać się ręcznie. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem. W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę np. 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 lub skarp. 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. 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.

## 15. WNIOSKI I ZALECENIA

Projektowana kanalizacja nie pogorszy stanu środowiska przyrodniczego w czasie prowadzenia robót jak i w przyszłej eksploatacji. Należy:

1. Po zakończeniu robót wykonać bezwzględnie próby szczelności rurociągów i zbiorników pompowni,

2. monitorować jakość wód podziemnych,
3. przeprowadzać okresowe przeglądy sieci i urządzeń.



**mgr inż. Bogdan Jucha**

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej,  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych, wodociągowych  
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
- Nr Ewid. UAN/III/7342/113/98