

## PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

NAZWA ZAMÓWIENIA      Zaprojektowanie i budowa zadania pn.: „Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Botowo wraz z przebudową ujęcia wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne”

NAZWA I ADRES  
ZAMAWIAJĄCEGO

Gmina Lipiany  
Pl. Wolności 1  
72-240 Lipiany

ADRES OBIEKTU  
BUDOWLANEGO

Lokalizację Robót podano w  
PFU.

Kod CPV:

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
45000000-7 Roboty budowlane  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków  
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków  
45255600-5 Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji  
45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

PFU-1 CZĘŚĆ OPISOWA

PFU-2 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

PFU-3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

**Eko-Instal-Projekt**  
Katarzyna Urbanik  
Grabik, ul. Dębowa 12, 68-200 ZARY  
tel./fax 068 328 55 00, 328 55 01, 328 55 02, 328 55 03  
NIP 924 172-71-39 REGON: 080216491

## **PFU I – CZĘŚĆ OPISOWA**

## Spis treści

PFU I – CZĘŚĆ OPISOWA .....	2
OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	9
1.1 Wstęp.....	9
1.2 Teren objęty inwestycją .....	9
1.3 Przeszkody naturalne i sztuczne.....	10
1.4 Przewidywany efekt inwestycji.....	10
1.5 Gwarancje.....	11
1.6 Konieczność realizacji przedmiotu zamówienia .....	11
1.7 Ekologiczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia .....	11
1.8 Społeczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia .....	11
1.9 Uwarunkowania środowiskowe realizacji inwestycji .....	12
2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	12
2.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót .....	12
2.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	13
2.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	13
2.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno -użytkowe .....	14
3. Wymagania zamawiające w stosunku do realizacji przedmiotu umowy.....	15
3.1 Wymagania dotyczące projektowania.....	15
3.2 Wymagania formalno-prawne .....	16
3.3 Podejmowanie decyzji w sprawie przyjęcia rozwiązań projektowych .....	16
3.4 Inwentaryzacja stanu istniejącego .....	17
3.5 Dokumentacja geologiczno-inżynierska .....	17
3.6 Dokumentacja fotograficzna .....	17
3.7 Badania i analizy uzupełniające .....	18
3.8 Prace i analizy przedprojektowe .....	18
3.9 Dokumentacja projektowa - Projekt budowlany (PB) .....	19
3.10 Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskiwania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych.....	20
3.11 Kosztorys inwestorski, przedmiar robót oraz STWIORB.....	21
3.12 Informacje i dokumenty udostępniane przez Zamawiającego .....	21
3.13 Dokumentacja powykonawcza.....	21
3.14 Parametry charakteryzujące projektowaną oczyszczalnię ścieków .....	23

3.14.1	Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni .....	23
3.14.2	Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń. ....	25
3.14.3	Pompownia ścieków surowych z kratą kosзовą .....	26
3.14.4	Oczyszczalnia ścieków 800 RLM w technologii obrotowych złóż biologicznych.....	27
3.14.5	Wymagania techniczno-materiałowe dot. rozdzielnicy sterującej ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków .....	31
3.14.6	Komora pomiarowa – przepływomierz.....	31
3.14.7	Odstojnik na piasek .....	31
3.14.8	Wymagania w zakresie zagospodarowanie terenu oczyszczalni .....	31
3.14.9	Oświetlenie terenu.....	31
3.14.10	Ogrodzenie terenu .....	31
3.14.11	Odbiornik ścieków oczyszczonych .....	32
3.14.12	Wymagania w zakresie jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika .....	32
3.15	Wymagania w zakresie przebudowy zbiornika zapasowego wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne dz. nr 176/8 .....	32
PFU-2 CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....		34
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	35
2.	Mapy do celów projektowych.....	35
3.	Inne Załączniki.....	35
4.	Dodatkowe informacje i uwarunkowania Zamawiającego -.....	35
Inwestora .....		35
PFU-3 WARUNKI WYKONANIA .....		36
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....		36
1.	Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	37
2.	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	42
2.1	ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE.....	42
2.1.1	Zakres Robót pomiarowych i geodezyjnych objętych Umową .....	42
2.1.2	Określenia podstawowe.....	43
2.1.3	Materiały .....	43
2.1.4	Sprzęt.....	43
2.1.5	Transport .....	44

2.1.6	Wykonanie robót.....	44
2.1.6.1	Wymagania ogólne.....	44
2.1.7	Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza .....	47
2.1.8	Kontrola jakości robót.....	47
2.1.9	Obmiar robót .....	47
2.1.10	Przejęcie robót.....	47
2.1.11	Cena kontraktowa i płatności .....	48
2.1.12	Przepisy związane .....	48
2.2	ROBOTY ZIEMNE. ....	49
2.2.1	Zakres Robót objętych Umową.....	49
2.2.2	Określenia podstawowe.....	50
2.2.3	Materiały .....	51
2.2.4	Sprzęt.....	52
2.2.5	Transport .....	52
2.2.6	Wykonanie robót.....	53
2.2.7	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	61
2.2.8	Przepisy związane .....	62
2.3	KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE .....	63
2.3.1	Zakres robót przygotowawczych .....	63
2.3.2	Zakres robót zasadniczych .....	63
2.3.3	Określenia podstawowe.....	64
2.3.4	Materiały .....	65
2.3.4.1	Wymagania dotyczące materiałów.....	65
2.3.4.2	Składowanie .....	66
2.3.4.3	Prefabrykaty .....	67
2.3.4.4	Kruszywo .....	68
2.3.4.5	Sprzęt.....	68
2.3.4.6	Transport .....	69
2.3.4.7	Wykonanie robót.....	72
2.3.5	Warunki montażu rur .....	72
2.3.6	Posadowienie rur, podsypka.....	75
2.3.7	Układanie przewodu na dnie wykopu. ....	76
2.3.8	Obsypka.....	76

2.3.9	Zasyпка wykopu .....	77
2.3.10	Oznaczenie trasy rurociągu .....	78
2.3.11	Oznaczenie armatury .....	78
2.3.12	Montaż studni kanalizacyjnych i komór pompowni .....	78
2.3.13	Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe .....	78
2.3.14	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia .....	79
2.3.15	Kontrola wykonania .....	80
2.3.16	Próby .....	82
2.3.17	Próba ciśnieniowa .....	82
2.3.18	Inspekcja telewizyjna .....	83
2.3.19	Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót.....	84
2.4	POMPOWNIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	85
2.4.1	Zakres Robót przygotowawczych .....	85
2.4.2	Zakres Robót zasadniczych .....	86
2.4.3	Materiały .....	86
2.4.4	Składowanie .....	87
2.4.5	Sprzęt.....	88
2.4.6	Transport .....	88
2.4.7	Wykonanie robót .....	89
2.4.8	Kontrola jakości robót.....	89
2.4.9	Próby szczelności komory pompowni.....	89
2.4.10	Przejęcie robót.....	89
2.4.11	Przepisy związane .....	90
2.5	ROBOTY DROGOWE .....	90
2.5.1	Zakres Robót drogowych .....	90
2.5.2	Określenia podstawowe.....	90
2.5.3	Materiały .....	92
2.5.3.1	Podbudowa .....	92
2.5.3.2	Podbudowa z chudego betonu .....	93
2.5.3.3	Nawierzchnia z kostki brukowej, krawężniki .....	93
2.5.3.4	Nawierzchnie bitumiczne .....	94
2.5.3.5	Chodniki z płyt betonowych .....	96
2.5.4	Sprzęt.....	97

2.5.5	Transport .....	97
2.5.6	Wykonanie robót .....	97
2.5.6.1	Skropienie podbudowy i warstwy wiążącej .....	97
2.5.6.2	Wbudowanie betonu asfaltowego .....	97
2.5.6.3	Wykonanie złączy .....	98
2.5.6.4	Chodniki z płyt chodnikowych betonowych .....	98
2.5.7	Kontrola jakości Robót .....	99
2.5.8	Kontrola jakości materiałów .....	99
2.5.9	Kontrola jakości produkcji mieszanki betonu asfaltowego .....	99
2.5.10	Kontrola jakości ułożonej nawierzchni .....	100
2.5.11	Warunki odbioru .....	100
2.5.12	Przepisy związane .....	101
2.6	ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE .....	103
2.6.1	Zakres Robót objętych Kontraktem .....	103
2.6.2	Określenia podstawowe .....	104
2.6.3	Materiały .....	106
2.6.4	Sprzęt .....	107
2.6.5	Transport .....	108
2.6.6	Wykonanie robót .....	109
2.6.6.1	Wymagania ogólne .....	109
2.6.6.2	Przygotowanie do robót ziemnych .....	109
2.6.6.3	Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych .....	109
2.6.6.4	Układanie instalacji wyrównawczej .....	111
2.6.6.5	Układanie instalacji uziemiającej .....	112
2.6.6.6	Warunki ogólne wykonania Robót montażowych .....	112
2.6.6.7	Postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu oczyszczalni .....	113
2.6.7	Kontrola jakości robót .....	115
2.6.7.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	115
2.6.7.2	Badanie jakości robót w czasie budowy .....	115
2.6.7.3	Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia .....	116
2.6.7.4	Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu pompowni i oczyszczalni ścieków .....	116
2.6.7.5	Pomiar natężenia oświetlenia .....	117

2.6.8	Przejęcie robót.....	117
2.6.9	Przepisy związane .....	118
2.7	SZAFY SIŁOWE I STEROWNICZE .....	120
2.7.1	Zakres Robót objętych Kontraktem .....	120
2.7.2	Określenia podstawowe.....	121
2.7.3	Materiały .....	122
2.7.4	Sprzęt.....	123
2.7.5	Transport .....	123
2.7.6	Wykonanie robót.....	124
2.7.6.1	Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych .....	124
2.7.6.2	Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego .....	124
2.7.6.3	Montaż szafy zasilająco - sterowniczej .....	126
2.7.7	Kontrola jakości robót.....	128
2.7.7.1	Ogólne zasady kontroli jakości Robót .....	128
2.7.7.2	Badania i pomiary złącza kablowo-pomiarowego (wykonywanego przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej). .....	128
2.7.7.3	Badania i pomiary szafy zasilająco - sterowniczej.....	129
2.7.7.4	Badania elementów automatyki .....	129
2.7.8	Przejęcie robót.....	130
2.7.9	Przepisy związane. ....	130



# OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1.1 Wstęp

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i budowa zadania pn.: „Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Batowo wraz z przebudową ujęcia wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne”.

Roboty objęte Umową należy zaprojektować i wykonać w szczególności w oparciu o:

- Warunki Umowy,
- Umowę o dofinansowanie projektu
- Wymogi Prawa Polskiego i Unii Europejskiej,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2021 poz. 2454
- Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, tekst jednolity – z późniejszymi zmianami).
- Inne dokumenty wymienione w PFU.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego.

## 1.2 Teren objęty inwestycją

Teren objęty inwestycją przedstawiono na załącznikach graficznych.

Budowa oczyszczalni ścieków - Obręb ew. Batowo dz. nr 1/5.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych -Obręb ew. Batowo działka nr 1/2; 1/9

Przebudowa ujęcia wody - Obręb ew. Krasne działka nr 176/8

Projektowana inwestycja nie zmieni dotychczasowego użytkowania terenów, na których została zaprojektowana.

Na terenie, na którym projektuje się oczyszczalnię ścieków dz. nr 1/5 znajduje się istniejąca oczyszczalni ścieków – rów cyrkulacyjny oraz poletka

osadowe. Podczas budowy nowej oczyszczalni ścieków należy zachować ciągłość oczyszczania ścieków. Istniejąca oczyszczalnia ścieków zostanie wyłączona z eksploatacji

Na etapie realizacji budowy nowej oczyszczalni ścieków przewidziano wycinkę dwóch drzew. Otoczenie działki stanowią nieużytki oraz grunty orne.

Szczegółową inwentaryzację zieleni dla potrzeb Dokumentacji Projektowej i realizacji Robót przeprowadzi Wykonawca.

### **1.3 Przeszkody naturalne i sztuczne**

#### **Cieki wodne**

Przejścia pod rowami melioracyjnymi mogą być realizowane na podstawie warunków technicznych i pozwoleń wydanych przez Gminę Lipiany i uzgodnionych w Zarządzie Melioracji i Urządzeń Wodnych w Szczecinie.

### **1.4 Przewidywany efekt inwestycji**

Przebudowa lokalnej oczyszczalni ścieków umożliwi rozwiązanie gospodarki ściekowej oraz poprawi jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika pochodzących z miejscowości Batowo i Wołczyn.

Efektem inwestycji polegającej na przebudowie oczyszczalni ścieków będzie uporządkowanie gospodarki ściekowej na terenie objętym przedsięwzięciem poprzez zapewnienie oczyszczania ścieków do parametrów wynikających z załącznika nr 2 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311) dla RLM oczyszczalni poniżej 2000.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń wprowadzanych do wód, dla RLM oczyszczalni ścieków poniżej 2000:

- BZT<sub>5</sub> – 25 mgO<sub>2</sub>/l
- ChZT – 125 mgO<sub>2</sub>/l
- Zaw.og. – 35 mg/l

Efektem inwestycji polegającej na dostawie i montażu zbiornika zapasowego wody będzie zapewnienie ciągłości dostawy wody dla mieszkańców o parametrach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294).

### **1.5 Gwarancje**

Udzielanie gwarancji w ramach zamówienia nastąpi zgodnie z zapisami Umowy na wykonanie całego zakresu prac.

### **1.6 Konieczność realizacji przedmiotu zamówienia**

Realizacja inwestycji przyczyni się do osiągnięcia zgodności z polskimi i unijnymi przepisami i w konsekwencji przyczyni się znacznie do poprawy jakości środowiska i jakości życia na terenie objętym projektem.

### **1.7 Ekologiczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia**

- Dążenie do osiągnięcia wymaganego dyrektywami UE stanu środowiska naturalnego.
- Zapewnienie wymaganej prawem jakości ścieków odprowadzanych do odbiornika.

### **1.8 Społeczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia**

- Aktywizacja gospodarcza kanalizowanych rejonów (poprzez zwiększenie ich atrakcyjności inwestycyjnej).
- Wzrost rozwoju społeczno-gospodarczego poprzez poprawę stanu infrastruktury technicznej (dostęp do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej).

- Zapewnienie komfortu życia mieszkańców na minimalnym poziomie względem standardów europejskich.
- Ograniczenie zagrożeń sanitarno-epidemiologicznych (wtórnych zanieczyszczeń przydomowych ujęć wody przez nieczystości ciekłe wydostające się z nieszczelnych zbiorników bezodpływowych).

### **1.9 Uwarunkowania środowiskowe realizacji inwestycji**

W myśl art. 59 ust 1 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz zgodnie z §3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko:

1. Budowa instalacji do oczyszczania ścieków przewidziane do obsługi więcej niż 400 równoważnych mieszkańców klasyfikuje się jako do przedsięwzięcie potencjalnie oddziałujących na środowisko wymagające uzyskania Decyzji o Środowiskowych

Uwarunkowaniach Realizacji Inwestycji.

## **2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **2.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót**

W ramach niniejszego zadania należy wykonać kompletną dokumentację projektową wraz z uzyskaniem w imieniu Zamawiającego Pozwolenia na Budowę (Zamawiający przekaże Wykonawcy stosowne upoważnienie) oraz zrealizować Roboty niezbędne do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie funkcjonalno –użytkowym (PFU). Zakres Robót objętych Kontraktem stanowi:

### 1) Zaprojektowanie:

- Lokalnej oczyszczalni ścieków o przepustowości 120 m<sup>3</sup>/d wraz z zagospodarowaniem terenu i zaprojektowana na ładunek zanieczyszczeń pochodzący od dla 800 RLM
- Kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika o długości około 80m.
- Wykonanie wszelkich niezbędnych opracowań wymaganych do realizacji inwestycji, między innymi dokumentacji geologicznoinżynierskiej uwzględniającej warunki hydrogeologiczne, projektów konstrukcyjnych, projektów odtworzenia nawierzchni czy projektów usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną.

2) Wybudowanie lokalnej oczyszczalni ścieków wraz z zagospodarowaniem terenu.

3) Przebudowa ujęcia wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne, dz. nr 176/8

## **2.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Miejscowość Krasne, Batowo i Wołczyn są zwodociągowane. Woda dostarczana jest z ujęcia wody w miejscowości Krasne o wydajności 100m<sup>3</sup>/d. W celu zapewnienia ciągłości dostaw wody w ramach inwestycji przewidziano przebudowę zbiornika zapasowego o poj. 50 m<sup>3</sup>. Ścieki z miejscowości Batowo i Wołczyn dopływają do istniejącej oczyszczalni ścieków, która z uwagi na zły stan techniczny ma zostać przebudowana i rozbudowana. Na terenie miejscowości Krasne, Batowo i Wołczyn nie występują obszary chronione. Najbliżej miejsca inwestycji znajduje się Obszar Ochrony Natura 2000 Pojezierze Myśliborskie.

## **2.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych i budowlanych powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewniają jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- Jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno Użytkowym, które pod względem technicznym pozwolą uzyskać spodziewany efekt inwestycji.
- Rozwiązania projektowe, zastosowane materiały oraz jakość wykonanych robót powinny zapewniać wysoką trwałość i niezawodność budowanych sieci i urządzeń. Powinny również uwzględniać możliwość bezawaryjnej ich pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i robót budowlanych.
- Dobór parametrów technicznych materiałów powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy,
- Zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję w środowisku wodnym. W I klasie wykonania.
- Zastosowana armatura powinna charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania.
- Wszystkie nie wymienione w PFU materiały powinny uzyskać akceptację Zamawiającego.
- Akceptację Zamawiającego powinny uzyskać również technologie prowadzenia robót na etapie projektu i wykonawstwa.

## **2.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno -użytkowe**

Po dokonaniu analizy stanu istniejącego podjęto decyzję o budowie nowej lokalnej oczyszczalni ścieków. Celem sprawnego zarządzania i prowadzenia eksploatacji sieci kanalizacyjnej założono wprowadzenie systemu monitoringu i wizualizacji przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków w technologii GPRS.

### **1) Zaprojektowanie:**

- Lokalnej oczyszczalni ścieków o przepustowości 120m<sup>3</sup>/d wraz z zagospodarowaniem terenu i zaprojektowana na ładunek zanieczyszczeń pochodzący od dla 800 RLM
- Kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika o długości około 80m.

- Wykonanie wszelkich niezbędnych opracowań wymaganych do realizacji inwestycji, między innymi dokumentacji geologicznoinżynierskiej uwzględniającej warunki hydrogeologiczne, projektów konstrukcyjnych, projektów odtworzenia nawierzchni czy projektów usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną.
- 2) Wybudowanie lokalnej oczyszczalni ścieków wraz z zagospodarowaniem terenu.
- 3) Przebudowa ujęcia wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne, dz. nr 176/8.

Szczegółowy zakres prac projektowych i wykonawczych niezbędnych do realizacji zamówienia określony został w PFU „Szczegółowy opis wymagań Zamawiającego” gdzie podane zostały wymagania określające oczyszczalnię lokalną.

### **3. Wymagania zamawiające w stosunku do realizacji przedmiotu umowy**

#### **3.1 Wymagania dotyczące projektowania**

Wykonawca własnym kosztem i staraniem wykona Dokumentację Projektową służącą do wykonania Robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie Pozwolenia na Budowę. W ramach opracowania Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje niezbędne materiały wyjściowe, uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z Prawem Polskim, uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne i pozwolenia niezbędne do ukończenia Robót tj. zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie.

Wykonawca jest także zobowiązany do wykonania innych opracowań wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury kolidującej z projektowanymi sieciami.

### **3.2 Wymagania formalno-prawne**

Wykonawca przygotowuje lub opracuje wszystkie niezbędne dokumenty projektowe i inne dokumenty (w tym m.in. wnioski o decyzje administracyjne lub zmiany tych decyzji, informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) oraz podejmie wszelkie niezbędne działania (poza zastrzeżonymi dla innych podmiotów), które będą niezbędne do uzyskania potrzebnych Decyzji o Pozwoleniu na budowę lub zmian tych Decyzji oraz dokona wszelkich potrzebnych korekt.

### **3.3 Podejmowanie decyzji w sprawie przyjęcia rozwiązań projektowych**

Na każdym etapie projektowania Wykonawca zwróci się niezwłocznie do Zamawiającego o akceptację proponowanych rozwiązań projektowych we wszystkich przypadkach, poza sytuacjami, gdy w sposób oczywisty i bezsporny istnieje najlepszy wariant rozwiązania projektowego. Akceptacja Zamawiającego w żadnym stopniu nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy za poprawność przyjętych rozwiązań projektowych i w konsekwencji - Robót.

Dobór Urządzeń i Materiałów należy wykonywać zgodnie z niniejszym PFU.

Przy wyborze wariantu rozwiązań projektowych Wykonawca będzie się kierował kryteriami, wg pierwszeństwa wynikającego z kolejności ich podania:

- przyjmowania rozwiązań zapewniających w jak największym stopniu bezpieczne, możliwie najszybszą i sprawną realizację Zadania,
- zastosowania rozwiązań najlepszych pod względem technicznym i technologicznym spośród dostępnych na rynku,

W przypadku, gdy zaistnieje wątpliwość, co do potrzeby wykonania jakiejś analizy lub opracowania Wykonawca uzyska potwierdzoną pisemnie decyzję w tej sprawie od Zamawiającego.



### **3.4 Inwentaryzacja stanu istniejącego**

Wymaga się od Wykonawcy sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji istniejących obiektów, które w ramach zadania związane są z Robotami. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe.

Wykonawca we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe związane ze szczegółową inwentaryzacją wykonywanych obiektów.

### **3.5 Dokumentacja geologiczno-inżynierska**

Dokumentacja powinna być sporządzona z uwzględnieniem wymogów:

- Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2021 r. poz. 1420 t.j.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z dnia 18 listopada 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 2033).

### **3.6 Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu, obiektów i ich wyposażenia przekazanego przed rozpoczęciem robót budowlanych. Dokumentacja fotograficzna podlegać będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego przed rozpoczęciem robót.

Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizacje fotografowanego terenu, obiektów, instalacji i urządzeń poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Zamawiającemu na nośniku CD. Po zakończeniu Robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenu i przekaże je wraz z protokołami odbioru wykonanych robót.

### **3.7 Badania i analizy uzupełniające**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU. Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

### **3.8 Prace i analizy przedprojektowe**

Wykonawca w każdym przypadku, gdy może to być potrzebne ze względu na dążenie do realizacji Umowy zgodnie z wytycznymi i zasadami podanymi w niniejszym PFU przygotuje warianty rozwiązań projektowych (w tym wariantów materiałowych) z przedstawieniem wszystkich wad i zalet poszczególnych rozwiązań, których to znajomość można osiąść przy pomocy analizy informacji, które mogą być dostępne Wykonawcy. Za informacje, które mogą być dostępne Wykonawcy uważa się informacje, które może on uzyskać z dowolnego źródła kierując się zasadą należytej staranności.

Przy wykonywaniu analiz przedprojektowych i szkiców koncepcji projektowych Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez Zamawiającego najlepszych efektów związanych z eksploatacją Robót (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych oraz nakładów pracy związanej z eksploatacją zaprojektowanych Robót).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu warianty rozwiązań projektowych, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,
- techniczny,
- technologiczny,
- trwałości przyjętych rozwiązań,

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę muszą być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi.

Jeżeli dla analiz będzie potrzebne badanie kosztów lub cen Wykonawca kierując się zasadą należytej staranności przygotuje zestawienia danych rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów.

Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb dokonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów, jakim te opracowania służą.

### **3.9 Dokumentacja projektowa - Projekt budowlany (PB)**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej opracuje dokumentację projektową składającą się z:

- Projektu Zagospodarowania Terenu, Projekt Architektoniczno Budowlany oraz projekt Techniczny z uzyskaniem Decyzji o pozwoleniu na budowę.
- Projektów wynikające z uzyskanych uzgodnień i decyzji.
- Projektów wykonawczych poszczególnych branż.
- Operatu wodnoprawnego oraz pozwolenie wodnoprawnego na budowę urządzenia wodnego oraz odprowadzenia ścieków oczyszczonych do odbiornika.

Wykonawca opracuje Projekt Budowlany Robót w tym projekt techniczny uzupełniony o wymogi dla projektu wykonawczego. PB musi spełniać wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oraz zapisy ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351).

Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych

elementów. Wykonawca wykona i wniesie do Projektu wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że ww. parametry zostaną dochowane.

Ponadto Projekt musi spełnić następujące wymagania:

- musi zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zidentyfikować wszystkie problemy, których identyfikacja jest możliwa przy pełnej wnikliwości i staranności.
- musi zawierać uzasadnienie wyboru metody budowy rurociągu, wyboru materiału oraz niezbędne obliczenia hydrauliczne.
- musi być dostarczony na rysunkach spełniających wymagania odpowiednich przepisów dla projektów budowlanych.
- musi być dostarczony Zamawiającemu w ilości i formie opisanych poniżej.

Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji (w tym opłaty administracyjne) ponosi Wykonawca.

Kompletna dokumentacja każdego projektu ma być wykonana w wersji drukowanej (papierowej) w 5 egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej.

### **3.10 Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskiwania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych**

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia, zakończenia i użytkowania Robót przez Zamawiającego (np. operaty, pozwolenia, itp.). Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji ponosi Wykonawca. Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty sporządzania dokumentacji wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury i obiektów. Wykonawca uzyska zgody właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych. Koszty ewentualnych odszkodowań pokryje Zamawiający.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

### **3.11 Kosztorys inwestorski, przedmiar robót oraz STWIORB**

W ramach kontraktu Wykonawca sporządzi kosztorys inwestorski wraz z przedmiarem robót oraz STWIORB. Kosztorysy zostaną sporządzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalnoużytkowym.

### **3.12 Informacje i dokumenty udostępniane przez Zamawiającego**

Zamawiający przekaze Wykonawcy następujące dokumenty:

- Pełnomocnictwo

### **3.13 Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu Robót Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez autora Projektu. Po zakończonych Próbach ciśnieniowych, Próbach szczelności i ewentualnych inspekcjach TV, Wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno – kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji

geodezyjno – kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Zamawiającemu do przeglądu przed rozpoczęciem Odbioru Robót.

Wykonawca przekaże powykonawczą dokumentację geodezyjno-kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodną z wymaganiami zawartymi w warunkach prowadzenia robót oraz do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- Projekt powykonawczy potwierdzony przez Kierownika budowy lub kopie rysunków Projektu Budowlanego z naniesionymi w sposób czytelny (kolorem czerwonym) wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, korekty niezbędnych obliczeń statycznie – wytrzymałościowych i wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania/ wykonawstwa, które dotyczą przyszłego użytkowania obiektów
- Powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wraz ze szkicami z adnotacją geodety czy roboty zostały wykonane zgodnie lub niezgodnie z dokumentacją (inwentaryzacja ta musi posiadać potwierdzenie przyjęcia do zasobów ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej)
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem budowlanym,
- Pozwolenie na budowę.
- Protokoły odbiorów częściowych.
- Protokół z próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.
- Protokół ze zgrzewania rur PE
- Protokół z zagęszczenia gruntu (podsypki, zasypki)
- Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych – jeśli Zarządca drogi taki wymóg postawił.

- Protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci.
- Dokumentacja fotograficzna w formie cyfrowej.
- Dziennik budowy.
- Instrukcje obsługi wbudowanych urządzeń.
- Karty gwarancyjne.
- Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty higieniczne

### **3.14 Parametry charakteryzujące projektowaną oczyszczalnię ścieków**

#### **3.14.1 Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni**

Charakterystyczne przepływy ścieków, podane w poniższej tabeli, sporządzono w oparciu o jednostkowe wskaźniki zapotrzebowania wody dla mieszkańców. Przyjęto, iż 1 mieszkaniec rzeczywisty = 1 RLM oraz uwzględniono ścieki pochodzące z zakładów usługowych odprowadzanych do kanalizacji sanitarnej. Stąd wielkość całej oczyszczalni wyniesie  $RLM = 800$ .

JM	Ilość	Qjedn. [dm <sup>3</sup> /d]	Qdśr. [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>d</sub>	Qdmax [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>h</sub>	Qhmax [m <sup>3</sup> /h]
RLM	800	100	80,0	1,3	104,0	3,0	10,0

Gdzie:

$Q_{dśr}$ - średni dobowy dopływ ścieków,

$Q_{dmax}$  - maksymalny dobowy dopływ ścieków,

$Q_{hmax}$  - maksymalny godzinowy dopływ ścieków,

$N_d$ - współczynnik nierównomierności dobowej,

$N_h$ - współczynnik całkowitej nierównomierności godzinowej

Przyjęto jeden ciąg technologiczny 800 RLM w technologii obrotowych złożeń biologicznych.

### **Jakość i stan ścieków**

#### **Ścieki surowe**

Jakość i stan ścieków surowych wg Ryszarda Błażejewskiego autora książki:  
*Kanalizacja wsi:*

Badany wskaźnik	J.m.	Stężenie ścieków surowych
BZT <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	400
ChZT <sub>Cr</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	800
Zawiesina ogólna	mg/l	400

#### **Obliczenie dopuszczalnych ładunków zanieczyszczeń**

Dopuszczalne wielkości stężenia zanieczyszczeń przyjęto wg *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311 z późn. zm.).*

Wskaźnik zanieczyszczeń	Przepustowość	Stężenie ścieków surowych	Ładunek zanieczyszczeń	Ścieki oczyszczone	
				Dopuszczalne stężenie	Dopuszczalny ładunek zanieczyszczeń
	m <sup>3</sup> /d	g/m <sup>3</sup>	kg/d	g/m <sup>3</sup>	kg/d
BZT <sub>5</sub>	104,00	400,00	41,60	25,00	2,60
ChZT <sub>Cr</sub>	104,00	800,00	83,20	125,00	13,00
Zawiesina ogólna	104,00	400,00	41,60	35,00	3,64



### **Ścieki oczyszczone**

Zgodnie z założeniami przyjęty proces technologiczny oczyszczania ścieków powinien zapewnić stopień usuwania zanieczyszczeń.

Poniżej przedstawiono stopień oczyszczania ścieków jakie powinny zostać zapewnione.

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stopień oczyszczania	Ścieki surowe		Ścieki oczyszczone	
	%	Stężenie [g/m <sup>3</sup> ]	Ładunek [kg/d]	Stężenie [g/m <sup>3</sup> ]	Ładunek [kg/d]
BZT5	94,00	400	41,60	24,00	2,50
ChZTCr	84,50	800	83,20	124,00	12,90
Zawiesina ogólna	91,50	400	41,60	34,00	3,54

#### **3.14.2 Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń.**

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca:

- BZT5 - 60 gO<sub>2</sub>/( M•d),
- Zawiesina ogólna - 65 g/( M•d)
- ChZT - 120 gO<sub>2</sub>/( M•d)

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane do rowu melioracyjnego (wg akt. prawa – warunki jak przy odprowadzaniu do ziemi). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych. / DZ.U. z 15 lipca 2019 r. poz 1311 /, skład ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni poniżej 2000 RLM położonych poza granicami, odprowadzanych do ziemi nie powinien przekroczyć następujących wartości stężeń:

- BZT5 = 25 g/m<sup>3</sup>
- CHZT = 125 g/m<sup>3</sup>
- Zawiesina = 35 g/m<sup>3</sup>

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie prognozowanych ładunków i stężeń w ściekach na każdym etapie oczyszczania.

Na terenie oczyszczalni należy przewidzieć:

- Odstojnik na piasek (studnia betonowa z obniżonym dnem),
- Przepompownię ścieków surowych z kratą koszową.
- Przepływomierz ścieków surowych,
- Studnia rozprężna,
- Oczyszczalnię ścieków w technologii obrotowych złóż biologicznych 800 RLM (zbiornik z materiału GRP, w środku którego znajdują się cztery odseparowane strefy oczyszczania: osadnik wstępny, dwie strefy biologiczne, osadnik wtórny),
- Przepompownię ścieków oczyszczonych,
- Przepływomierz ścieków oczyszczonych,
- Pompa do wypompowania wód deszczowych,
- Montaż kontenera socjalnego.

#### **3.14.3    *Pompownia ścieków surowych z kratą koszową***

Pompownia ścieków surowych wyposażona zostanie w kratę koszową. Pompownia wyposażona w pompy pracujące w układzie 1P+1R. Praca pomp sterowana za pomocą sondy hydrostatycznej lub czujnika ultradźwiękowego z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i poziomem max. – alarm za pomocą wyłączników pływakowych.

Pompy należy wyposażyć w stopy sprzęgające, rurociągi tłoczne ze stali kwasoodpornej gat. 304 o grubości ścian 2,0 mm oraz armaturę – kulowe zawory zwrotne w wykonaniu kula NBR, obudowa żeliwo sferoidalne i nożowe zasuwy odcinające w wykonaniu obudowa z żeliwa sferoidalnego, nóż ze stali kwasoodpornej gat. 304. Do montażu i demontażu pomp żurawik wyciągowy w wykonaniu ze stali kwasoodpornej gat. 304 o udźwigu 250kg. Przewidziano sterowanie pracą przepompowni jako lokalne i zdalne z centralnej sterowni w oparciu o hydrostatyczną sondę poziomu i czujniki pływakowe. Sterowanie pracą przepompowni od poziomu ścieków mierzonego sondą hydrostatyczną

(pomiar awaryjny na wypadek awarii sondy hydrostatycznej 2 pływakami: poziom suchobiegu wyłączenie pomp, poziom awaryjny).

#### **3.14.4 Oczyszczalnia ścieków 800 RLM w technologii obrotowych złóż biologicznych**

Kontenerowa oczyszczalnia ścieków zostanie wybudowana na terenie istniejącej, czynnej oczyszczalni ścieków, położonej na terenie działki o nr ew. 1/5 w miejscowości Batowo, gmina Lipiany, powiat pyrzycki, województwo zachodniopomorskie wraz z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do istniejącej instalacji na terenie dz. nr ew. 1/5. Istniejąca oczyszczalnia ścieków zostanie wyłączona z eksploatacji. Opracowywana inwestycja będzie polegać na budowie kontenerowej oczyszczalni ścieków 800 RLM w technologii obrotowych złóż biologicznych. Do mechanicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano koszokręt z automatyczną wyciągarką umieszczoną w projektowanym zbiorniku przepompowni ścieków surowych. Ścieki dopływające z projektowanej sieci będą skierowane w pierwszej kolejności do studni stanowiącej odстойnik na piasek z obniżonym dnem. Następnie w przepompowni ścieków będą się mieszać ze ściekami dopływającymi z sieci istniejącej. Pompownia wyposażona będzie w układ dwóch pomp zatapialnych, aby umożliwić doprowadzenie ścieków do oczyszczalni. W razie mocnych opadów atmosferycznych, przepompownia będzie wyposażona w awaryjny odpływ grawitacyjny w celu przekierowania nadmiaru wód do rowu retencyjnego (aktualny rów na oczyszczalni). W rowie retencyjnym projektuje się pompę w celu tłoczenia wód na początek układu technologicznego, do studni rozprężnej znajdującej się bezpośrednio przed zbiornikiem oczyszczalni. Na trasie przewodu tłocznego będzie zaprojektowana studnia z przepływomierzem ścieków surowych. Ze studni rozprężnej ścieki grawitacyjnie dopływają do projektowanej oczyszczalni ścieków. Technologia oczyszczalni ścieków znajduje się w szczelnym zbiorniku z GRP.

System charakteryzuje się kompaktową budową i w jego skład wchodzi:  
zbiornik z materiału GRP w środku, którego znajdują się cztery odseparowane strefy oczyszczania:

- osadnik wstępny,
- dwie strefy biologiczne,
- osadnik wtórny.

Sterowanie, służące do ustawiania pracy oraz sygnalizujący ewentualne awarie.

### **Opis technologii:**

#### **Osadnik wstępny**

Ścieki są doprowadzane do osadnika wstępnego. Ciężkie cząstki stałe, również te których nie da się oczyścić mechanicznie, osadzają się i łączą, tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany wozem asenizacyjnym. Ciecz pozbawiona frakcji stałej przedostaje się do komory dawkowania ścieku.

#### **System buforowania oraz regulacji hydraulicznej**

Przepływ cieczy jest kontrolowany przez system porcjowania ścieków, czyli zamontowane przy wale ramie z podnośnikiem czerpakowym, a wstępnie ustalona ilość częściowo oczyszczonych ścieków jest przekazywana do strefy ze złożem obrotowym. Czasowe dopływy ścieków w ilości przekraczającej wydajność systemu czerpakowego, pozostają w osadniku wstępnym, dzięki czemu w oczyszczalni utrzymywana jest równowaga hydrauliczna. W okresie mniejszych dopływów w osadniku wstępnym tworzy się bufor.

#### **Złoże obrotowe**

Złoże obrotowe wykonane z tworzywa sztucznego jest częściowo zanurzone w ścieku. Stały obrót złoża z niewielką prędkością realizowany jest poprzez silnik przekładnią o mocy ok. 550W. Prędkość obrotową można regulować dostosowując ją do stopnia skoncentrowania ścieku oraz innych parametrów ścieków surowych. Ruch obrotowy złoża biologicznego umożliwia absorpcję tlenu do tworzącej się biomasy, składającej się z naturalnie występujących bakterii przywierających do struktury złoża. Dzięki zastosowaniu złoża o dużej powierzchni, powstała wysokowydajna strefa oczyszczania.

Aby zagwarantować najwyższą skuteczność oczyszczania zastosowano 3 strefy biologiczne.

### **Osadnik wtórny**

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki przepływają ze strefy tarcz do strefy osadnika wtórnego. Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową. W urządzeniu zastosowano system recyrkulacji między osadnikiem wtórnym i wstępnym.

### **Sygnalizacja**

Urządzenia muszą posiadać pełną automatykę pracy; tryb pracy silnika- ciągły, tryb pracy pompy recyrkulacji- sterowany czasowo. Automatyka musi być wyposażona w system wskazujący brak zasilania oraz ewentualną awarię.

### **Parametry dobranej technologii obrotowych złóż biologicznych:**

Parametr	Jednostka	Wartość
Technologia pracy	-	złóże obrotowe
Materiał zbiornika	-	GRP
Równoważna liczba mieszkańców	RLM	800
Dzienna ilość ścieków	m <sup>3</sup> /d	120
Dzienny ładunek zanieczyszczeń	Kg BZT <sub>5</sub> /d	48
Średnica rur wlotu i wylotu	mm	200
Napięcie zasilania (opcja)	V	400 (230)

### **Wentylacja**

Dostęp do wnętrza zbiorników będzie możliwy poprzez pokrywy wystające ponad poziom terenu, które będą zamykane na zamki, segmentowe, wykonane z GRP, posiadające otwory rewizyjne pełniące również funkcję.

### **Recyrkulacja**

W oczyszczalni ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego będą cyklicznie zawracane do osadnika wstępnego poprzez pompę recyrkulacyjną umieszczoną w tej strefie.

**Osady nadmierne:**

Osad wstępny oraz wtórny gromadzony będzie w osadnikach kontenerowej oczyszczalni ścieków w technologii obrotowych złóż biologicznych. Osady okresowo zostaną wywożone poza teren oczyszczalni do utylizacji. Osad usuwany będzie z osadnika wstępnego, oraz z osadnika wtórnego.

Po kontenerowej oczyszczalni ścieków, ścieki oczyszczone będą kierowane na przepompownie ścieków wyposażoną w układ dwóch pomp zatapialnych w celu przetłoczenia ich do istniejącej kanalizacji odprowadzającej ścieki do odbiornika. Za zbiornikiem pompowni umieszczony zostanie przepływomierz ścieków oczyszczonych zlokalizowany w studni betonowej.

Wszystkie elementy projektowanej oczyszczalni ścieków będą posiadać szafki sterownicze. Automatyka wszystkich elementów oczyszczalni będzie polegać na wysyłaniu wiadomości SMS o ewentualnych awariach. Pompę w rowie retencyjnym będzie możliwość załączyć oraz wyłączyć poprzez szafę sterowniczą.

Projektuje się ogrodzenie panelowe z podmurówką. Utwardzenie na terenie oczyszczalni projektuje się z kostki betonowej. Nie planuje się nasadzeń zieleni wysokiej.

Projektowany kontener socjalno – techniczny będzie wyposażony w pomieszczenia socjalne dla pracowników oczyszczalni. Obiekt będzie przeznaczony na pobyt ludzi krótszy niż 4h. Pomieszczenia wchodzące w skład kontenera to szatnia czysta, WC z natryskiem oraz szatnia brudna.

Pozostałe istniejące elementy funkcjonującej oczyszczalni będą wyłączone z eksploatacji, ale nie będą przeznaczone do rozbiórki. Istniejący rów cyrkulacyjny zostanie wykorzystany pod projektowany rów retencyjny.

#### **3.14.5 Wymagania techniczno-materiałowe dot. rozdzielnicy sterującej ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków**

Zastosować system powiadomień SMS o awariach na wskazany przez Zamawiającego nr tel. komórkowego.

#### **3.14.6 Komora pomiarowa – przepływomierz**

Na rurociągu ścieków oczyszczonych oraz surowych należy przewidzieć komorę pomiarową o śr. 1000mm z przepływomierzem.

#### **3.14.7 Odstojnik na piasek**

W celu zatrzymania piasku należy przewidzieć odstojnik piasku na początku układu technologicznego- studnia betonowa z odpowiednio obniżonym dnem.

#### **3.14.8 Wymagania w zakresie zagospodarowanie terenu oczyszczalni**

Należy zaprojektować i wykonać utwardzenie terenu wokół oczyszczalni. Nawierzchnia układu drogowego powinna być wykonana z kostki betonowej grubości 8mm. Powierzchnia utwardzenia – około 130m<sup>2</sup>.

#### **3.14.9 Oświetlenie terenu**

Oświetlenie terenu oczyszczalni należy wykonać z kablowej sieci oświetleniowej przy pomocy opraw oświetleniowych osadzonych na słupach stalowych ocynkowanych.

#### **3.14.10 Ogrodzenie terenu**

Ogrodzenie terenu oczyszczalni należy zaprojektować wymianę istniejącego ogrodzenia na ogrodzenie panelowe. W ogrodzeniu należy przewidzieć wjazd na teren oczyszczalni z bramą automatyczną i furtką.

#### **3.14.11 Kontener socjalny**

Należy zaprojektować kontener socjalny dla pracowników obsługi oczyszczalni ścieków. W kontenerze socjalnym należy zlokalizować szatnię czystą, natrysk oraz szatnię brudną. Pracownicy obsługi, którzy będą przebywać na obiekcie czasowo, poniżej 4 godzin na dobę.

#### **3.14.12 Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych – Przepompownia ścieków oczyszczonych, rurociąg tłoczny i prefabrykowany wylot odprowadzający ścieki oczyszczone do rowu - Obręb ew. Batowo działka nr 1/2; 1/9.

#### **3.14.13 Wymagania w zakresie jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika**

Ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika muszą spełniać wymagania wynikające z Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311) dla RLM oczyszczalni poniżej 2000.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń wprowadzanych do wód, dla RLM oczyszczalni ścieków poniżej 2000:

- BZT<sub>5</sub> – 25 mgO<sub>2</sub>/l
- ChZT – 125 mgO<sub>2</sub>/l
- Zaw.og. – 35 mg/l

#### **3.15 Wymagania w zakresie przebudowy zbiornika zapasowego wody na terenie hydroforni w miejscowości Krasne dz. nr 176/8**

Dostawa i montaż zbiornika retencyjnego o pojemności 50m<sup>3</sup> wykonanego z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się



komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku.

Zbiornik posiada dwa włązy rewizyjne:

- na dachu właz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza właz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. W ramach przebudowy należy również podłączyć zbiornik do istniejącej instalacji oraz przeprowadzić uruchomienie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie  $PO=1,0$  MPa.

Zbiornik musi posiadać izolację termiczną.

Na terenie ujęcia wody w Krasnem istnieją dwa zbiorniki betonowe po 100 m<sup>3</sup> każdy wybudowane na potrzeby PGR-u.

Stan techniczny zbiorników wskazuje na konieczność ich wymiany. Dla obecnego zapotrzebowania na wodę wystarczający jest jeden zbiornik 50m<sup>3</sup>. Planowane do realizacji roboty budowlane w zakresie przebudowy ujęcia wody:

- Wyłączenie z eksploatacji istniejących zbiorników.
- Wykonanie płyty fundamentowej pod nowy zbiornik.
- Dostawa i montaż nowego zbiornika stalowego o pojemności 50m<sup>3</sup>.
- Wykonanie nowych rurociągów połączeniowych

## **PFU-2 CZEŚĆ INFORMACYJNA**

## **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów pojawiają się na etapie prac projektowych objętych niniejszym programem.

## **2. Mapy do celów projektowych**

Wykonawca opracuje we własnym zakresie mapy do celów projektowych.

## **3. Inne Załączniki**

- Mapy z planowaną lokalizacją kanalizacji i oczyszczalni ścieków.

## **4. Dodatkowe informacje i uwarunkowania Zamawiającego - Inwestora**

- Zamawiający nie posiada i nie zlecił opracowania dokumentacji geologicznej dla potrzeb posadowienia rurociągów i obiektów.
- Przed rozpoczęciem prac projektowych, a po podpisaniu umowy Wykonawca zorganizuje spotkanie z udziałem Zamawiającego oraz Samorządowego Zakładu Komunalnego, gdzie będą określone szczegółowe warunki projektowania i zasady współpracy Zamawiający - Wykonawca - Samorządowy Zakład Komunalny.
- Osoby realizujące zadanie z ramienia Wykonawcy (w ramach wszystkich wymaganych branż) muszą posiadać wymagane prawem uprawnienia do projektowania i wykonywania w określonym zakresie oraz ważne w dniu uzyskania pozwolenia na budowę oraz na czas wykonywania robót zaświadczenie o przynależności do właściwej sobie Izby Inżynierów.
- Osoby wskazane przez Wykonawcę do pełnienia funkcji nadzoru autorskiego muszą posiadać wymagane prawem uprawnienia do projektowania w określonym zakresie oraz ważne w okresie wykonywania projektu budowlanego zaświadczenie o przynależności do właściwej sobie Izby Inżynierów.

**PFU-3 WARUNKI WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **1. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

- Zamawiający będzie wymagał, aby zaproponowana technologia wykonania kanalizacji i oczyszczalni ścieków, organizacja robót, jakość użytych wyrobów i jakość wykonania były na poziomie wyższym od przeciętnego. Zamawiający będzie kontrolował w tym zakresie działania Wykonawcy.
- Wykonawca będzie zobowiązany umową do przejęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:
  - organizacji robót budowlanych,
  - zabezpieczenia interesów osób trzecich,
  - ochrony środowiska,
  - warunków bezpieczeństwa pracy,
  - warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z budową, - zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia nadzoru autorskiego przez cały okres trwania inwestycji.
- Zamawiający wymaga, aby wywozu odpadów budowlanych wykonawca dokonywał na wysypisko komunalne.
- Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.
- Wyroby budowlane wytwarzane według zasad określonych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych (np. beton) będą wymagały przeprowadzenia badań potwierdzających, że spełniają one oczekiwane parametry.
- Koszty przeprowadzenia tych badań obciążają wykonawcę, a potrzebę tych badań i ich częstotliwość określają specyfikacje techniczne.
- Zamawiający przewiduje bieżące kontrole wykonywanych robót budowlanych.  
Kontroli zamawiającego będą w szczególności poddane:

- rozwiązania projektowe zawarte w projekcie budowlanym - przed złożeniem wniosku o pozwolenie na budowę oraz projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - przed skierowaniem ich do wykonawców robót budowlanych - w aspekcie zgodności z programem funkcjonalno - użytkowym oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi w projektach wykonawczych i w specyfikacjach technicznych,
- wyroby budowlane lub elementy wytworzone na budowie Kontrola będzie np. dla zbiorników żelbetowych dotyczyć:
  - szalunków,
  - zbrojenia,
  - betonu towarowego,
  - sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania,
  - pielęgnacji betonu,
  - poprawności wykonania izolacji i zabezpieczeń.
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi oraz umową.
- Dla potrzeb zapewnienia współpracy z wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót budowlanych oraz dokonywania odbiorów zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do zarządzania realizacją umowy oraz pełnienia funkcji Inspektora Nadzoru w Zakresie wynikającym z ustawy Prawo Budowlane i postanowień umowy.
- Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów: - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - odbiór częściowy,
  - odbiór końcowy,
  - odbiór po okresie rękojmi,
  - odbiór ostateczny tj. po okresie gwarancji.

- Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały:
  - użyte wyroby budowlane i uzyskane w wyniku robót budowlanych elementy obiektu w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami budowy,
  - jakość wykonania i dokładność prac konstrukcyjnych, izolacyjnych, montażowych i instalacyjnych,
  - prawidłowość funkcjonowania i efektywność procesu oczyszczania ścieków i nie przekraczania dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków,
  - wydajność oczyszczalni i szczelność (próby ciśnieniowe) w sieciach i instalacjach.
- Zamawiający ustanowił ryczałtowe wynagrodzenie dla wykonawcy. Dla potrzeb odbioru i rozliczania robót budowlanych, zamawiający ustala następujące elementy rozliczeniowe, po wykonaniu i częściowym odbiorze dla których będą dokonywane kolejne płatności tj.
- projekt budowlany wraz z pozwoleniem na budowę, projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych,
- roboty budowlane przy oczyszczalni - podział na elementy rozliczeniowe będzie określony w umowie o wykonanie robót budowlanych.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz do likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych o zrealizowania przedmiotu zamówienia. Zamawiający nie będzie opłacał robót tymczasowych. Do robót tymczasowych będą między innymi zaliczone: drogi tymczasowe, szalunki, rusztowania, odwodnienie robocze, pomosty, zabezpieczenia wykopów itp. Również koszty związane z placem budowy należy w całości do Wykonawcy.
- Zamawiający będzie odbierał roboty zanikające i podlegające zakryciu, będzie dokonywał odbiorów częściowych i dokona odbioru końcowego. Po odbiorze końcowym, wykonawca uzyska pozwolenie na użytkowanie, spełniając wymagania ustawy Prawo Budowlane.

- Wykonawca zapewni obsługę geodezyjną budowy, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. (Dz. U.Nr 25, poz. 133).
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji obsługi i konserwacji wszystkich urządzeń znajdujących się w obiekcie. Dokumentacja ta powinna być przygotowana i przedłożona Zamawiającemu przed odbiorem robót.
- Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana w 2 podpisanych egzemplarzach i zawierać:
  - a) Stronę tytułową z podaniem : nazwy i adresu obiektu, nazwę i adres Zamawiającego, nazwę i adres jednostki, która opracowała dokumentację projektową, dane Kierownika Budowy, kierownika nadzoru autorskiego i Inspektora Nadzoru inwestorskiego wraz ich podpisami,
  - b) Wykaz dokumentacji projektowej powykonawczej,
  - c) Komplet projektu budowlanego i projektu wykonawczego z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami w stosunku do projektu pierwotnego. Każda zmiana powinna być potwierdzona podpisami: projektanta, Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru inwestorskiego,
  - d) Komplet protokołów badań wymaganych dla poszczególnych branż,
  - e) Komplet atestów, certyfikatów zgodności na znak bezpieczeństwa, deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności z Polską Normą i aprobatą techniczną w zakresie wymaganych stosownymi przepisami, dopuszczeń wyrobów do obrotu w budownictwie lub deklaracji zgodności dla stosowanych urządzeń i wyrobów,
  - f) Wykaz urządzeń podlegających rozruchom wraz z kompletem protokołów badań i pomiarów z przeprowadzonych rozruchów,
  - g) Protokół z badań rozruchu oczyszczalni wraz z protokołami badań ścieków surowych i oczyszczonych przeprowadzonych w okresie rozruchu,



h) Inwentaryzacja geodezyjna powykonawczą podpisaną przez uprawnionego geodetę z kopią mapy zasadniczej z naniesionymi obiektami oczyszczalni.

Instrukcje obsługi i konserwacji powinny być wykonane w 2 egzemplarzach i zawierać:

- a) Instrukcję obsługi pompowni ścieków zawierającą m.in.:
  - plan sytuacyjny pompowni,,
  - opis i częstotliwość czynności konserwacyjnych,
  - opis działań w sytuacjach awaryjnych,
- b) Instrukcję obsługi oczyszczalni ścieków zawierającą m.in.: - opis procesu technologicznego wraz ze schematem technologicznym,
  - plan sytuacyjny oczyszczalni z pokazaniem lokalizacji poszczególnych urządzeń,
  - opis i częstotliwość pomiarów i badań,
  - opis działań w sytuacjach awaryjnych,
  - wykaz miesięcznego zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne
- b) Wykaz urządzeń dla których zostały opracowane instrukcje obsługi i konserwacji,
- c) Instrukcje obsługi i konserwacji poszczególnych urządzeń zawierające m. in.:
  - stronę tytułową z nazwą urządzenia, pełnym adresem producenta oraz uprawnionego serwisu (wraz z nr telefonu, faksu i e- mail), podstawowe dane charakterystyczne, numer, podstawowe parametry techniczne i in.,
  - kartę gwarancyjną, świadectwo produkcji, certyfikat zgodności na znak bezpieczeństwa,
  - rysunek pokazujący lokalizację urządzenia w terenie,
  - opis zasady działania urządzenia w warunkach pracy normalnej, - technologii konserwacji (podać harmonogram przeglądów i wymiany części),
  - niezbędne w pracach konserwatorskich i naprawczych schematy i rysunki techniczne,

- dokumentację techniczno – ruchową producenta urządzenia,
- opis obsługi urządzenia w warunkach pracy normalnej,
- opis działań w sytuacjach awaryjnych ( w tym tabela najczęściej występujących awarii i sposobów ich usunięcia),
- wykaz niezbędnych materiałów eksploatacyjnych.

Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków

Zamawiający wymaga przeprowadzenia rozruchu technologicznego oczyszczalni oraz nadzoru nad działaniem oczyszczalni w okresie 3

miesiący po rozruchu oraz przedłożenie dokumentów potwierdzających wymagany stopień oczyszczania ścieków, zgodnie z pozwoleniem wodno – prawnym.

### **Nadzór budowy**

Zamawiający powoła Inspektora Nadzoru inwestorskiego, który będzie upoważniony do nadzorowania i kontrolowania procesu inwestycyjno – budowlanego, w szczególności w zakresie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i zawartą umową.

## **2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **2.1 ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE**

#### ***2.1.1 Zakres Robót pomiarowych i geodezyjnych objętych Umową***

Zakres prac realizowanych w ramach Robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje m.in:

- Roboty pomiarowe związane z budową sieci instalacyjnych i obiektów technologicznych:
- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci instalacyjnych,
- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych,

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Roboty pomiarowe związane z odtworzeniem nawierzchni dróg i chodników.
- Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej.

### **2.1.2 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu. Ponadto:

Reper – trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

### **2.1.3 Materiały**

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszymi Warunkami wykonania i odbioru Robót są:

- paliki drewniane o średnicy 15-20 mm i długości 1,5 do 1,7 m,
- paliki drewniane o średnicy 50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o średnicy 12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04-0,05m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa,

### **2.1.4 Sprzęt**

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci instalacyjnych, obiektów technologicznych, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Do Robót geodezyjnych objętych

niniejszymi Warunkami wykonania i odbioru Robót należy stosować następujący sprzęt:

- ☐ teodolity lub tachimetry,
- ☐ niwelatory,
- ☐ dalmierze,
- ☐ tyczki,
- ☐ łąty,
- ☐ taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **2.1.5 Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu.

### **2.1.6 Wykonanie robót**

#### **2.1.6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, i postanowieniami Umowy. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G. i K. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i (lub) reperów roboczych.

Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi

terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Zamawiającego, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia Robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### 2.1.6.2 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dla sieci sanitarnych oraz obiektów technologicznych.

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzone Dokumenty Wykonawcy przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy oraz w oparciu o informacje przekazane przez Zamawiającego. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne

określenie nazwy reperu i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

#### 2.1.6.3 Odtworzenie osi trasy.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumenty Wykonawcy oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy nie może być większe niż 5 cm.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentach Wykonawcy.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

#### 2.1.6.4 Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500m.

Repery robocze należy założyć poza granicami Robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników

stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Zamawiającego.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

#### **2.1.7 Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem Robót, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót.

Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

#### **2.1.8 Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót na terenie i poza Terenem Budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Zamawiający jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli Robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie opisanym w niniejszych Warunkach wykonania i odbioru Robót.

#### **2.1.9 Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1. PFU - 3.

#### **2.1.10 Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1 PFU - 3.

### **2.1.11 Cena kontraktowa i płatności**

Cena składowa wykonania Robót pomiarowych i prac geodezyjnych w Umowie obejmuje m.in

- ☐ Wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci sanitarnych i obiektów technologicznych przewidzianych do wykonania,
- ☐ Wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- ☐ Wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów i instalacji, (sytuacyjne i wysokościowe),
- ☐ Zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- ☐ Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- ☐ Inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.
- ☐ Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, ☐ Uzgodnienia ZUD.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące, Wykonawca ma za zadanie zrealizować zakres prac objętych Umową.

### **2.1.12 Przepisy związane**

Instrukcja techniczna Ogólne zasady wykonywania prac  
0-1. geodezyjnych.

Instrukcja techniczna Ogólne zasady kompletowania prac  
0-3. geodezyjnych.

Instrukcja techniczna Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK  
G-1. 1978

Instrukcja techniczna Wysokościowa osnowa geodezyjna,  
G-2 GUGIK.



Instrukcja techniczna Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGIK.  
Kg.

Instrukcja techniczna Pomiary sytuacyjne i wysokościowe,  
Kg. GUGIK.

Wytyczne techniczne G- Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983

3.1.

Wytyczne techniczne G- Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

3.2.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2.2 ROBOTY ZIEMNE.**

### **2.2.1 Zakres Robót objętych Umową.**

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje m.in:

- ☐ usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem wykopów,
- ☐ likwidację zieleni,
- ☐ wykopy w gruncie,
- ☐ zasypywanie wykopów gruntem z wykopów z zagęszczaniem warstwami,
- ☐ zasypywanie wykopów z wymianą gruntu z zagęszczaniem warstwami,
- ☐ wykonanie nasypów,
- ☐ wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
- ☐ wykonanie obsypki rurociągu i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- ☐ wywóz i utylizację nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu,
- ☐ plantowanie terenu po zakończeniu prac, ☐ humusowanie terenu.

### **2.2.2 Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami:

budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych, zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja, wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych, wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

bagno - grunt organiczny nasycony wodą o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie RC ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia. grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty. odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

utylizacja - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu),

składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m

kategoria gruntu - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:  $I_s = \rho_d / \rho_{ds}$ , gdzie:  $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>),  $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:  $U = d_{60} / d_{10}$ , gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:  $I_0 = E_2 / E_1$ , gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

### **2.2.3 Materiały**

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Materiałami stosowanymi do wykonania Robót ziemnych są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą Robót na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy Robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy), □ ziemia urodzajna (humus).

#### **2.2.4 Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych Robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz Projektu Organizacji Robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

- ☐ żurawie budowlane samochodowe,
- ☐ koparki,
- ☐ spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- ☐ sprzęt do zagęszczania gruntu,
- ☐ wciągarka ręczna, mechaniczna,
- ☐ samochód skrzyniowy,
- ☐ samochód samowyładowczy.

Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:

- ☐ odspajanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.
- ☐ jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów: koparko spycharki,
- ☐ transport mas ziemnych: samochody samowyładowcze,
- ☐ zagęszczanie gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp., W przypadku wystąpienia wód gruntowych:
  - ☐ igłofiltry,
  - ☐ pompa do odwadniania wykopów,
  - ☐ agregaty pompowe,
  - ☐ agregat prądotwórczy.

#### **2.2.5 Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami

PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

### **2.2.6 Wykonanie robót**

#### 2.2.6.1 Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do przeprowadzonych przez Wykonawcę badań geologicznych. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidocznionych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Zamawiającego oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych.

#### 2.2.6.2 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem Robót związanych z ułożeniem należy przygotować teren pod realizację zadania inwestycyjnego. Teren należy oczyścić poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie Robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp.,

osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,

Przed rozpoczęciem robót prowadzonych w pasie ulic i skrzyżowań kanalizacji z infrastrukturą (linie teletechniczne, sieci energetyczne, gazociągi, wodociągi, kanalizacje, itp). Wykonawca powiadomi zarządzających wymienionymi sieciami o zamiarze prowadzenia Robót w celu uzgodnienia nadzoru nad Robotami.

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu. W czasie przerw w robotach wykopy należy przykryć wypraskami stalowymi.

Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego.

#### 2.2.6.3 Prace geodezyjne

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania robót ziemnych należy wykonywać pomiary geodezyjne. Warunki wykonania prac geodezyjnych zawarto w punkcie 2.1. PFU - 3.

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą dokumentację geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

#### 2.2.6.4 Zdjęcie warstwy humusu

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a

następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń). Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym. Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m. Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy w zakresie:

- ☐ powierzchni zdjęcia humusu,
- ☐ grubości zdjętej warstwy humusu,
- ☐ prawidłowości sprzymowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem Robót.

#### 2.2.6.5 Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

#### 2.2.6.6 Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz PN-EN 1610.

#### 2.2.6.7 Umocnienie wykopów

##### Pale szalunkowe i wypraski

Umocnienie wykopów obejmuje:

- ☐ Doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
- ☐ Wyrównanie ścian wykopu.
- ☐ Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.

- Przykrycie wykopu balami.
- Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobyciem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

### Ścianki szczelne

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym,
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu,
- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m,
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3, 0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi,
- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed



zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.

- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków,
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.

#### 2.2.6.8 Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

Roboty ziemne należy wykonywać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym z deskowaniem pełnym ścian wykopu, za pomocą deskowania płytowego z szynami prowadzącymi oraz wypraskami stalowymi w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

- Roboty ziemne w zbliżeniach z istniejącym gazociągiem, wodociągiem, kanalizacją oraz przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonywać ręcznie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby

podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Sposób zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN76/E-05125 dla kabli energetycznych.

Przy ustalaniu szerokości wykopu należy zapewnić odpowiednią przestrzeń roboczą, zależną od średnicy rury. Zależność pomiędzy minimalną wielkością przestrzeni roboczej, a średnicą nominalną rury przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 3 Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem

Średnica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
-	cm
DN 350	25
$350 < DN \leq 700$	35
$700 < DN \leq 1200$	45
$DN > 1200$	50

Jeśli istnieje potrzeba wchodzenia między, np.: studzienkę kanalizacyjną a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Zamawiającego) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg zatwierdzonego projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają grunt w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

#### 2.2.6.9 Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480,

dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

#### 2.2.6.10 Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt niespoisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niespoistym (pospółką). Wymagany min wskaźnik zagęszczania zasypki  $I_d = 0,98$ .

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n = 0,7 W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do min 98 % zmodyfikowanej wartości Proctora (grunt o wskaźniku  $W_p > 55$ ).

#### 2.2.6.11 Wykonanie robót ziemnych pod kable

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypany należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla Robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### 2.2.6.12 Odkład

Zgodnie z zapisami obowiązującego prawa grunt pozostały po wbudowaniu zostać wywieziony przez Wykonawcę.

#### 2.2.6.13 Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieć hydraulicznych (kurzawka, źródło) 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 przebiecie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),

- zawiadomić Zamawiającego, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### 2.2.6.14 Humusowanie

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego Robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

#### **2.2.7 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

Sprawdzenie wykonywania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszym PFU oraz zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- ☐ zgodność wykonywania robót z dokumentacją,
- ☐ prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- ☐ przygotowanie terenu,
- ☐ zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- ☐ rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- ☐ odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- ☐ dokładność wykonania wykopów, ☐ zagęszczanie zasypanego wykopu.

Ocena poszczególnych etapów robót powinna być potwierdzana wpisem do Dziennika Budowy.

### **2.2.8 Przepisy związane**

- 1) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 2) PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- 3) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 4) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. 5) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 6) BN-88/8932-02 Podłoże i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 7) PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- 8) PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- 9) PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- 10) PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- 11) PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- 12) PN-EN 13252:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.
- 13) PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- 14) PN-EN 12591:2004 Norma asfaltowa

## **2.3 KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE**

### **2.3.1 Zakres robót przygotowawczych**

W zakres Robót przygotowawczych związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i ciśnieniowej oraz odgałęzień wchodzi m.in:

- ☐ Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu. Oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej;
- ☐ Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę;
- ☐ Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z zatwierdzonym Projektem;
- ☐ Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych;
- ☐ Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków;
- ☐ Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe);
- ☐ Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego;
- ☐ Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych;

### **2.3.2 Zakres robót zasadniczych**

Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci kanalizacji sanitarnej obejmują m.in:

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Wykonanie obsypki rurociągu,

- Układanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową nad rurociągiem ciśnieniowym z tworzyw sztucznych,
- Montaż prefabrykowanych studni rewizyjnych,
- Montaż prefabrykowanych studni czyszczakowych, rozprężnych,
- Inspekcja telewizyjna wybudowanych kanałów grawitacyjnych,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

### **2.3.3 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN):

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Studzienka – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji przewodów kanalizacyjnych.

Studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów, wspomagająca jego naturalne przewietrzenie.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa – studzienka łącząca różne poziomy kanalizacji.

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Stopnie włazowe - elementy stalowe lub żeliwne zapewniające komunikację pionową w komorach lub studzienkach.

Właz kanałowy - element z żeliwna sferoidalnego przeznaczony do przykrycia studzienek umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego



wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta rur.

Podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu np. na piasek lub żwir albo na wykonaniu łąwy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Beton zwykły - Beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - Mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Klasa betonu - Symbol literowo - liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_{bG}$  (np. beton klasy B25 przy  $R_{bG} = 25$  MPa).

Prefabrykat (element prefabrykowany) - Część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym.

### **2.3.4 Materiały**

#### **2.3.4.1 Wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały przewidywane do wykorzystania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące źródła wytworzenia i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych

materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w Warunkach wykonania i odbioru Robót w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania podczas całego okresu Robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi.

#### 2.3.4.2 Składowanie

Składowanie transport i rozładunek rur PVC, PEHD, kamionkowych oraz elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

Rury z tworzyw sztucznych

- Należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Składowanie rur w stosach powinno odbywać się na powierzchniach płaskich z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokryć

przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,00 m.

- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
  - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
  - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła (temp. nie wyższa niż 40°C).

#### 2.3.4.3 Prefabrykaty

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo - transportowe.
- Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.
- Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.
- Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### 2.3.4.4 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### 2.3.4.5 Sprzęt

Do wykonania robót montażowych przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej z pompowniami i przyłączami oraz oczyszczalni ścieków należy stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt: Do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt taki jak:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,

- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy 200kg
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltry),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

Do wykonania (montażu) pompowni ścieków sieci kanalizacyjnej oraz oczyszczalni ścieków należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- agregat do spawania rur stalowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy 200kg
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltry),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

#### 2.3.4.6 Transport

##### Rury z PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- rury z PVC, na platformie samochodu powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0 m
- kształtki z tworzyw sztucznych należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

#### Prefabrykaty betonowe

Przy transporcie prefabrykatów betonowych / żelbetowych należy stosować się do następujących zaleceń:

- Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem).
- Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających

właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciąga.

- Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.
- Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.
- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach, ułożonych w pionie.
- Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.
- Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi,
- Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

#### Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

Ponadto przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

#### 2.3.4.7 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Umowy.

#### **2.3.5 Warunki montażu rur**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B10735.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu



powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu symetrycznie do jej osi .

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Należy również zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

#### Rury z PVC-U

Zaleca się montaż przewodów z PVC-U o ściance litej w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem.

W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy.

#### Rury z PE

Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego.

#### Metody łączenia rur

##### Rury z PVC-U

Rury z PVC-U są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki wargowej. Przy montażu należy:

- 1) Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- 2) Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- 3) Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- 4) Włożyć koniec bosy do kielicha.
- 5) Wcisnąć koniec bosy do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- 6) Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania. Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

#### Uwaga!

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

Rury z PE - Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych.

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

### **2.3.6 Posadowienie rur, podsypka**

Rury z PE i PVC-U można posadowić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20 mm.

Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach należy dokonać wymiany gruntu.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10 cm oraz warstwy grubości co najmniej 30 cm nad rurą (zgodnie z rysunkiem powyżej).

Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony. Ważne jest staranne i skuteczne zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.

Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni.

### ***2.3.7 Układanie przewodu na dnie wykopu.***

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją pomiędzy studniami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-92/B-10735. Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.

### ***2.3.8 Obsypka***

Obsypkę rurociągu należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Należy

zwrócić szczególną uwagę na poprawne zagęszczenie po obu stronach przewodu.

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, tak by uniknąć uniesienia się rury.

### **2.3.9 Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów zielonych).

Zamawiający wymaga całkowitą wymianę gruntu w wykopie.

Do zasyпки rur należy stosować piasek lub pospółkę i zagęścić ją do ISO,98.

Materiał zasyпки powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

### **2.3.10 Oznaczenie trasy rurociągu**

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą o szerokości 20 cm z wkładką metalową.

### **2.3.11 Oznaczenie armatury**

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PN-B-09700. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

### **2.3.12 Montaż studni kanalizacyjnych i komór pompowni**

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać instrukcji montażu producenta. Studnie i komory pompowni od zewnątrz zabezpieczyć należy środkami do izolacji przeciwwodnych zgodnie z zaleceniami producenta systemu studzienek, o ile jest wymagana. Montaż komory pompowni wraz z wyposażeniem należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta pompowni.

Głębokość ułożenia, umieszczenia względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- a) zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
  - b) uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
  - c) niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).
- W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu kanalizacyjnego przed zamuleniem.

### **2.3.13 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe**

Przejścia przewodu przez drogi, tory PKP i inne przeszkody należy wykonać wg uzgodnień wydanych przez ich właścicieli.

Przewód może być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złączy.

Należy unikać umieszczania złączy w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności. Przy montażu rur osłonowych na rurociągach zamocować należy płozy ślizgowe (w rozstawie zgodnym z zaleceniami producenta systemu - w zależności od średnicy rurociągu), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć.

Końcówki rur ochronnych uszczelnić pierścieniem gumowym uszczelniającym - manszetą. Prowadzenie robót bezwykopowych dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889.

Szyby wprowadzające i odbiorcze należy wykonać w miejscach studzienek kanalizacyjnych lub przed nimi. Stateczność szybów powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie szalowania ścian. Szalowanie to powinno gwarantować bezpieczną komunikację odbywającą się przy szybach, a także zabezpieczać fundamenty budowli, jeśli posadowione są powyżej dna wykopu. Szyby wprowadzające i odbiorcze powinny być wykonane wg PNB-10736 i PNEN1610. Szyby powinny być wykonane dla parcia gruntu co najmniej  $25\text{kN/m}^2$ .

#### **2.3.14 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia**

W przypadku skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: telekomunikacyjnym, elektro-energetycznym, wodociagowym i kanalizacyjnym należy stosować rozwiązania przewidziane Projektem, tj. rury osłonowe. Sposób zabezpieczania zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/E-05125 dla kabli energetycznych. Kable energetyczne i telekomunikacyjne należy osłonić rurami dwudzielnymi typu AROT. Końcówki rur uszczelnić pianką poliuretanową.

Roboty ziemne w miejscach zbliżeń z gazociągiem, kablami, wodociągiem itp. należy wykonywać ręcznie.

### **2.3.15    Kontrola wykonania**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z zatwierdzonym projektem. Należy sprawdzić m.in:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwadnianie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur i kształtek,
- składowanie rur i kształtek,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- przewody ułożone nad terenem,

Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z przepisami BHP przy wykonywaniu robót ziemnych oraz technologią montażową sieci i urządzeń, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w zatwierdzonym projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w zatwierdzonym projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być



wykonany zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasyпки wykopu.

W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

Rury, kształtki, studnie, pompy, armatura, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonej dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, studnie, pompy, powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na 1/4 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.

Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji.

Wysokość zasyпки wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15cm. Zagęszczanie zasyпки wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może

odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojścia umożliwiające ich sprawdzanie.

#### **2.3.16 Próby**

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Odbioru Robót.

#### **2.3.17 Próba ciśnieniowa**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach (PN-81/B-10725), oraz warunkach technicznych opracowanych przez Cobrti-Instal.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,

- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C, po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i Eksploatatora sieci.

### **2.3.18 Inspekcja telewizyjna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inspekcji telewizyjnej wybudowanych odcinków kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej przed przekazaniem ich do eksploatacji. Inspekcja telewizyjna powinna odbyć się po uprzednim przepłukaniu przewodu grawitacyjnego i usunięciu z niego piasku oraz innych pozostałości.

### **2.3.19 Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu m.in:

- poprawności zainstalowania rurociągów i urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych rurociągów i urządzeń;
- poprawności działania rurociągów;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Przepisy związane

- 1) PN-EN 1401-1:1999 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 2) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- 3) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 4) PN-EN-124 : 2000. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania 5) PN64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- 6) PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 7) PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- 8) PN-EN 752:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- 9) PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 10) PN-EN 1053:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 11) PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- 12) PN-86/H-74374 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki.

- 13) PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- 14) PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- 15) PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym
- 16) PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 17) PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 18) PN-70/C-89015 Rury poliuretanowe. Metody badań.
- 19) BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne. 20) BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej.
- 21) PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych. 22) PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 23) PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 24) PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”
- 25) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9 COBRTI INSTAL, 2003r A także:  
wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2.4 POMPOWNIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

### ***2.4.1 Zakres Robót przygotowawczych***

W zakres Robót przygotowawczych wchodzi m.in. następujące prace:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu Robót i obiektu.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z zatwierdzonym projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.

- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie Robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
- Dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

#### **2.4.2 Zakres Robót zasadniczych**

Roboty zasadnicze w zakresie wykonania pompowni ścieków sanitarnych z prefabrykowanym płaszczem pompowni oraz komór armatury obejmują:

- Przygotowanie podłoża pod komory pompowni,
- Opuszczenie zbiornika na projektowaną głębokość,
- Montaż włączów,
- Uzbrojenie pompowni w armaturę i urządzenia,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w armaturę i urządzenia,
- Ułożenie kabli zasilających i sterowniczych pompowni,
- Montaż instalacji wyrównawczej pompowni,
- Posadowienie i montaż szafki sterowniczej,
- Uzbrojenie pompowni w urządzenia automatyki i sterowania,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w urządzenia automatyki i sterowania,
- Przyłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
- Rozruch pompowni,
- Montaż komór armatury,
- Montaż i wyposażenie komory pompowni m.in. w armaturę wraz z pomiarem ilości ścieków,
- Zagospodarowanie terenu pompowni • Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

#### **2.4.3 Materiały**

Wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2. PFU.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w Warunkach wykonania i odbioru Robót w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania podczas całego okresu Robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi.

#### **2.4.4 Składowanie**

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo - transportowe.
- Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.
- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.
- Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.
- Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.4.5 Sprzęt**

Do wykonania robót montażowych przy robotach montażowych należy stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- agregat do spawania rur stalowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy 200kg
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltry),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

#### **2.4.6 Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłużykowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych.



Elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu.

#### **2.4.7 Wykonanie robót**

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia szczelne. Montaż zbiornika należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta pompowni.

#### **2.4.8 Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

#### **2.4.9 Próby szczelności komory pompowni**

Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego.

#### **2.4.10 Przejęcie robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Zamawiającego i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

#### **2.4.11 Przepisy związane**

- 1) PN-92/B-10729:1999      Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne    2) PN-86/H-74374.01      Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
- 3) BN-62/6738-04      Beton. Badania masy betonowej
- 4) PN-82/B-01800      Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk
- 5) PN-82/B-01801      Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania    6) PN-86/B-06250      Beton zwykły.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2.5 ROBOTY DROGOWE**

### **2.5.1 Zakres Robót drogowych**

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje wszystkie prace odtworzeniowe nawierzchni dróg i chodników zniszczonych w czasie wykonywania Robót do stanu nie gorszego niż pierwotny i zapewnienia przejezdności dróg. Wykonywanie nowych nawierzchni utwardzonych. Roboty odtworzeniowe należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia nawierzchni dróg wydawanymi przez Zarządcę Drogi.

### **2.5.2 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami:

Mieszanka mineralna -mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie. Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęschzonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

### **2.5.3 Materiały**

#### **2.5.3.1 Podbudowa**

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podbudowę należy wykonać zgodnie z normą PN-S-06102/1997. Kruszywo użyte do budowy powinno posiadać uziarnienie ciągle mieszczące się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w w/w normie. Zagęszczenie warstwy kruszywa należy wykonać najpierw walcem ogumionym a następnie wibracyjnym.

Przed przystąpieniem do Robót należy uzyskać akceptację proponowanego kruszywa przez Inżyniera.

Wzmocnione podłoże z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5 \text{ MPa}$

Warstwę wzmocnionego podłoża należy wykonać z gruntu dowiezionego na budowę stabilizowanego cementem o wytrzymałości na ściskanie  $R_{28}=2.5 \text{ Mpa}$ . Stosowane materiały, mieszanka gruntowo-cementowa i jej własności

winny spełniać wymagania normy PN-S-96012/97. Zawartość cementu w mieszance nie powinna przekraczać 5%. Podbudowa powinna odpowiadać technicznym warunkom wykonania wg. Normy PN-S-96012/97.

Powyższe dotyczy także pielęgnacji podbudowy. Mieszanke należy rozkładać równomiernie, a przy zagęszczeniu stosować zagęszczarkę płytową. Przed przystąpieniem do Robót należy przedłożyć Inżynierowi recepturę celem zatwierdzenia.

#### 2.5.3.2 Podbudowa z chudego betonu

Podbudowę należy wykonać z masy betonowej o wytrzymałości na ściskanie  $R_{28} = 67,5 \text{ Mpa}$ . Zawartość cementu w masie nie powinna przekraczać 5%.

Stosowane materiały, masa betonowa, wykonana podbudowa winna spełniać wymagania normy PN-S-96013:1997. W odstępach co 5 m należy wykonać poprzeczne nacięcia piłą mechaniczną na głębokość ok. 5 cm. Przed przystąpieniem do Robót należy przedłożyć Zamawiającemu recepturę celem zatwierdzenia.

#### 2.5.3.3 Nawierzchnia z kostki brukowej, krawężniki

Nawierzchnię należy wykonać z kostki brukowej o gr. 8 cm i podsypce cementowo-piaskowej o gr. min. 3cm. Stosowana kostka winna spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/01.

Do układania kostki Wykonawca może przystąpić po zatwierdzeniu przez Zamawiającego stosowanych wyrobów.

Przy utwardzaniu kostką terenu oczyszczalni ścieków należy stosować się do zaleceń określonych w punkcie 3.14.15 PFU.

Stosowane krawężniki wibroprasowane winny spełniać wymagania normy BN80/6775-04.

Krawężniki należy ustawić na ławie betonowej z betonu B-15 i podsypce cementowopiaskowej gr. 5cm. Do ustawienia krawężników Wykonawca może

przystąpić po zatwierdzeniu przez Inżyniera i Zamawiającego stosowanych wyrobów.

Przy układaniu krawężników podczas prac związanych z zagospodarowaniem przepompowni ścieków stosować się do zaleceń określonych w PFU.

#### 2.5.3.4 Nawierzchnie bitumiczne

Warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego

Warstwę podbudowy zasadniczej należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20mm dla nawierzchni zaprojektowanej na obciążenia ruchem KR2 zgodnie z normą PNS-96025.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu:

- Kruszywa zgodnie z normą PN-S-96025.
- Wypełniacz mineralny podstawowy wg normy PN-61/S-96504.
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-S-96025:2000.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz orientacyjna zawartość asfaltu winna być zgodna z normą PN-S-96025.

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PNS-96025.

Przed przystąpieniem do Robót receptura mieszanki mineralna-asfaltowej na warstwę podbudowy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego

Warstwę wyrównawczą należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm dla nawierzchni zaprojektowanej na obciążenia ruchem KR2 zgodnie z normą PN-S-96025.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu:

- Kruszywo łamane granulowane klasy II gat. 1 i 2 wg Normy PN-B-11112:1996, PN-B11115:1998
- Piasek łamany i kruszywo drobne – wymagania wg. normy PN-B-11112
- Piasek naturalny wg normy PN – B-11113

- Wypełniacz mineralny – wymagania jak dla wypełniacza podstawowego wg. normy PNS-96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8 mm, orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 4,35,8% zgodnie z normą PN-S-96025.

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PNS-96025 dla danej kategorii ruchu.

Przed przystąpieniem do robót receptura mieszanki mineralna-asfaltowej na warstwę wyrównawczą podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Warstwę ścieralną należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/8mm dla nawierzchni zaprojektowanej na obciążenia ruchem KR2 zgodnie z normą PN-S-96025.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu

- Kruszywo łamane granulowane klasy II gat. 1 i 2 wg Normy PN-B-11112:1996, PN-B11115:1998
- Piasek łamany i kruszywo drobne – wymagania wg normy PN-B-11112
- Piasek naturalny wg normy PN – B-11113
- Wypełniacz mineralny – wymagania jak dla wypełniacza podstawowego wg normy PNS-96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8mm orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 5,06,5% zgodnie z normą PN-S-96025

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PNS-96025 dla danej kategorii ruchu.

Przed przystąpieniem do Robót receptura mieszanki mineralnoasfaltowej na warstwę ścieralną podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

### 2.5.3.5 Chodniki z płyt betonowych

#### Rodzaje

W zależności od wymiarów i kształtu rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych:

A – płyta normalna, kwadratowa,

B – płyta połówkowa,

C – płyta infuła,

D – płyta narożnikowa ścięta, E – płyta narożnikowa kwadratowa.

#### Odmiany

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

płyta jednowarstwowa – 1

płyta dwuwarstwowa – 2

#### Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchylek wymiarowych rozróżnia się gatunki płyt:

- gatunek I – G1, - gatunek

II – G2.

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/677503/01 i BN80/6775-03/03. Co najmniej co pięćdziesiąta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

W poniższej tabeli podano wymiary płyt betonowych chodnikowych.

Wymiary płyt chodnikowych

Rodzaj płyty	Wymiar płyt [mm]				Grubość płyty h [mm]
	a	b	c	d	
A	35/50	-	-	-	min 5 max
B	35/50	17,5/25	-	-	
C	35	-	49,7	25	
D	-	-	49,7	25	



E	-	-	-	25	7
---	---	---	---	----	---

#### **2.5.4 Sprzęt**

Sprzęt, maszyny i urządzenia powinny gwarantować prawidłowe pod względem jakości wykonanie Robót.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania na budowie sprzętu tj.: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek oraz sprzęt pomiarowy do dyspozycji nadzoru (łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.)

#### **2.5.5 Transport**

Do transportu betonu asfaltowego należy używać wyłącznie samochodów wywrotek. Czas transportu nie może przekraczać jednej godziny.

Wnętrze skrzyni należy spryskać niezbędną ilością środka zapobiegającego przyklejeniu mieszanki. Samochody powinny być wyposażone w plandeki do przykrywania mieszanki. Skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku

#### **2.5.6 Wykonanie robót**

##### **2.5.6.1 Skropienie podbudowy i warstwy wiążącej**

Do skropienia należy zastosować emulsję kationową lub asfalt upłynniony szybko odparowalny w ilości na podbudowę 0,3-0,5 kg/m<sup>2</sup>, na warstwę wyrównawczą 0,2-0,5 kg/m<sup>2</sup>. Sprzęt do skropienia winien odpowiadać „Specyfikacji GDDP – Nawierzchnia, warstwy z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco” – wyd. z 1992r. Skropienie winno być zgodne z warunkami „OSP D.05.03.05.” wyd. GDDP 2000r.

##### **2.5.6.2 Wbudowanie betonu asfaltowego**

Wbudowanie betonu asfaltowego powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie zgodnie z warunkami PN-S-96025. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób

ciągły, bez przestoju, z jednakową prędkością 24m na minutę. Układanie warstwy wyrównawczej należy wykonać zgodnie z OST D-04.08.00 GDDP 1998 r.

Układarka powinna być sterowana elektronicznie i posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na układanie warstwy o założonej grubości,
- podgrzewaną płytę wibracyjną,

Zagęszczanie betonu asfaltowego winno odbywać się wg zasad podanych OST D-05.03.05 GDDP 2001 r.

Do zagęszczania mieszanek należy stosować walce statyczne ogumione i mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną wyposażone w:

- w sprawny system zwilżania wałów (walce stalowe),
- w fartuchy osłonowe kół (walce ogumione),
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej ( walce wibracyjne),
- balast umożliwiający zmianę obciążenia.

#### 2.5.6.3 Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne należy wykonać poprzez równe, pionowe cięcia a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

#### 2.5.6.4 Chodniki z płyt chodnikowych betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowopiaskową. Płyty należy układać zgodnie z istniejącym wzorem.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy układać tak, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą być przycinane. Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku.

#### **2.5.7 Kontrola jakości Robót**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań określonych w n/w normach.

- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przez laboratorium pełnego zakresu badań przewidzianych w w/w normach. Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością określoną w normach gwarantującą prawidłową jakość Robót, oraz na żądanie Inżyniera.
- W ramach pomiarów kontrolnych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przez uprawnionego geodetę pomiarów: podłoża (koryta), podbudów i warstw bitumicznych. Niwelację należy wykonać co 25 m i w punktach charakterystycznych drogi – w osi drogi oraz przy prawej i lewej krawędzi drogi.
- Dokumentacja wyników pomiarów i badań. Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego Robót.

#### **2.5.8 Kontrola jakości materiałów**

Pochodzenie kruszywa, lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu wyniki badań jakości poszczególnych składników masy betonu asfaltowego.

#### **2.5.9 Kontrola jakości produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Kontroli podlegają:

- skład masy betonu asfaltowego i zgodność z recepturą zatwierdzoną przez Zamawiającego,
- stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09
- sprawdzenie warunków atmosferycznych
- sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa, masy betonu asfaltowego w trakcie produkcji

#### **2.5.10    *Kontrola jakości ułożonej nawierzchni***

- sprawdzenie temperatury mieszanki w trakcie zagęszczania,
- wskaźnik zagęszczenia wg PN-67/S-04001,
- objętość wolnych przestrzeni wg PN-67/S-04001,
- szerokość warstwy – taśma,
- grubość warstwy – taśma, suwmiarka,
- równość warstwy w kierunku poprzecznym - łąta profilowa,
- równość warstwy w kierunku podłużnym wg BN-68/8931-04,
- spadek poprzeczny – łąta profilowa,
- sprawdzenie rzędnych niwelety za pomocą niwelatora,
- ocena wizualna,

#### **2.5.11    *Warunki odbioru***

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

### 2.5.12 Przepisy związane

1) WTWiO	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
2) PN-D-96002	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3) PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
4) PN-D-95917	Surowiec drzewny. Drewno iglaste
5) PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego
6) PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7) PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
8) PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
9) PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10) PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
11) PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
12) PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13) PN-B-06714-43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
14) PN-B-06714-40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
15) PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
16) PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
17) PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
18) PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
19) PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
20) PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
21) PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
22) PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 23) | PN-B-06714-15    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 24) | PN-B-06714-13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych   |
| 25) | PN-B-06714-12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 26) | PN-B-06720       | Pobieranie próbek materiałów kamiennych Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.   |
| 27) | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 28) | PN-B-06711       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne Beton zwykły   |
| 29) | PN-B-06251       | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                     |
| 30) | PN-B-04481       | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne  |
| 31) | PN-S-06100       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne   |
| 32) | PN-S-96026       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze         |
| 33) | PN-B-02356       | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu.                              |
| 34) | PN-P-01715       | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań.   |
| 35) | PN-B-01080       | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie   |
| 36) | PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport  |
| 37) | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |
| 38) | BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe. |
- BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.  
IBDiM -1997

TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993 43) Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM –1994 44) Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM -1994 r. oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2.6 ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE**

### **2.6.1 Zakres Robót objętych Kontraktem**

Zakres prac realizowanych w ramach robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych obejmuje m.in:

Roboty przygotowawcze:

- Prace geodezyjne:
  - wytyczenie trasy wykopów dla kabli ziemnych,
  - ustalenie lokalizacji słupów oświetlenia terenu,
- Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających wykopy,
- Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.

Roboty zasadnicze: Instalacyjne:

- Układanie kabli niskiego napięcia w ziemi oraz linii elektroenergetycznych zasilających na słupie
  - szafki złączy kablowo-pomiarowych,
  - szafy siłowe i sterownicze przepompowni ścieków,
  - oświetlenie terenu pompowni,
- układanie kabli teletechnicznych w ziemi:
  - sterowniczych,
  - sygnalizacyjnych,

- układanie instalacji wyrównawczych grupy obiektów takich jak:
  - szafki złączy kablowo-pomiarowych,
  - szafy siłowe i sterownicze przepompowni ścieków, oczyszczalni ścieków
  - komory przepompowni ścieków z instalacjami technologicznymi.
- układanie instalacji uziemiających takich obiektów jak:
  - słupów napowietrznej linii elektroenergetycznej,
  - słupów oświetlenia terenu,
  - szafek złączy kablowo-pomiarowych,
  - szaf siłowych i sterowniczych pompowni ścieków, oczyszczalni ścieków.

Prace montażowe:

- modernizacja istniejącego słupa linii napowietrznej w celu wykonania odgałęzienia linii zasilającej,
- postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu pompowni,
- montaż szafy zasilająco-sterowniczej oraz wykonanie przyłączy do urządzeń elektrycznych.

Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających

- Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy, •
- Prace porządkowe po wykonaniu Robót,
- Kontrola jakości wykonanych Robót.

### **2.6.2 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.



Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przylącze - część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Wysięgnik oprawy oświetleniowej - konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Złącze - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

Zwis - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

### **2.6.3 Materiały**

Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych są:

- bednarka ocynkowana 25x4mm,
- betonowe oznaczniki trasy kabla,
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- folia kalandrowana niebieska z PVC uplastycznionego,
- głowiczka termokurczliwa,
- kable i przewody (wg zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy),
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- odgromnik przepięciowy zewnętrzny 400V/5kA,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- oprawa sodowa,
- oznacznik laminowany folią,
- piasek na podsypkę,
- rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 50mm,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 75mm,
- słup oświetleniowy stalowy o długości 5 do 8m,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wysięgnik oprawy oświetleniowej,
- złączki montażowe do przewodów prądowych.

#### **2.6.4 Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych Robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **2.6.5 Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Umową. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Zamawiającego będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, środki transportu takie, jak:

- ciągnik siodłowy z naczepą do 10 Mg,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5 Mg,
- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- przyczepa dłuźcowa do 3,5 Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **2.6.6 Wykonanie robót**

### 2.6.6.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Umowy.

### 2.6.6.2 Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określa trasy kabli ziemnych kanalizacji kablowej. Następnie określa miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a wykonawca oznakuje je. Jeżeli na trasie wykopów, lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ .

### 2.6.6.3 Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych

Układanie linii kablowych niskiego napięcia i specjalnych w ziemi i na słupie

Kabel przyłącza elektroenergetycznego poprowadzony ze słupa linii napowietrznej pracującej w systemie TN-C zasilający złącze kablopomiarowe ZK-P powinien być czterożyłowy. Należy zastosować kabel typu YAKY o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej, jednak nie

mniejszym niż  $35\text{mm}^2$ . Ewentualne przewymiarowanie podyktowane jest możliwością przyłączenia w przyszłości innych odbiorców do ZK-P (zakres Robót realizuje Zakład Energetyczny wg umowy przyłączeniowej).

Wewnętrzna linia zasilająca powinna być wykonana w systemie TN-S, kablem pięciodrutowym typu YKY o przekroju również wynikającym z mocy obliczeniowej pompowni, jednak nie mniejszym niż  $10\text{mm}^2$ . Kable siłowe, sterownicze i sygnalizacyjne typowych pompowni dostarczane są razem z szafą sterowniczą dlatego też typ, przekroje i sposób układania tych kabli określa dostawca. Do zasilania słupów oświetlenia terenu przepompowni należy zastosować kabel YKY  $3 \times 4\text{mm}^2$ . Pomiędzy szafą sterowniczą pompowni a słupem lampy należy ułożyć w rurze ochronnej PE40 (1MPa), podziemną linię teletechniczną do alarmu i modułu antenowego. Rodzaj przewodu do modułu określi producent.

Wszystkie kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż  $0^\circ\text{C}$ . Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablową należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym. Prace ziemne przy układaniu kabli

w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i przewidywanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości 2,5m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów betonowych. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami z literą „K” rozmieszczonymi na trasie kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył, □ Napięcie znamionowe kabla, □ Rok ułożenia. Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

#### 2.6.6.4 Układanie instalacji wyrównawczej

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem stanowi izolacja własna kabli, przewodów i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zastosować szybkie, samoczynne wyłączenie. Celem wyeliminowania możliwości powstawania niebezpiecznego napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami wyposażenia technologicznego, rurociągami technologicznymi i sanitarnymi należy wykonać między nimi połączenia wyrównawcze. Wyrównanie potencjałów na częściach

przewodzących należy uzyskać wykonując instalację wyrównawczą pomiędzy główną rozdzielnicą zasilającą szafką sterowniczą a komorą przepompowni, w której to należy połączyć ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy pomp dostępne w komorze za pomocą giętkiego przewodu 10mm<sup>2</sup>. Główną Szynę Wyrównawczą (GSW) należy rozprowadzić w komorze pompowni wykorzystując na ile to możliwe istniejące korytka kablowe, uzupełniając pozostałe odcinki w rurkach osłonowych miękkich mocowanych w uchwytych na ścianie. W celu scentralizowania wszystkich połączeń przeznaczonych do uziemienia należy wykonać GSW w postaci taśmy stalowej ocynkowanej - bednarki 25x4mm. GSW komory pompowni należy połączyć z uziomem szafki sterowniczej, następnie z uziomem rozdzielnicy głównej, prowadząc bednarkę w wykopach wspólnie z kablami układanymi pomiędzy tymi szafami.

#### 2.6.6.5 Układanie instalacji uziemiającej

Szyny PE oraz N złącza ZK-P oraz szafki sterującej powinny być połączone ze wspólnym uziomem poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 5 Ohm, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

#### 2.6.6.6 Warunki ogólne wykonania Robót montażowych

Modernizacja słupa linii napowietrznej i podłączenie przyłącza kablowego

W przypadku bliskiego sąsiedztwa istniejącej linii napowietrznej, typowym rozwiązaniem rozgałęzienia sieci NN jest modernizacja słupa istniejącej linii napowietrznej i wyprowadzenie z niego kabla do złącza ZK-P. Na wskazanym słupie należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny z bezpiecznikami mocy o działaniu zwłocznym. Rozłącznik służy do awaryjnego wyłączenia obwodu zasilanego obiektu bez konieczności wyłączania istniejącej linii napowietrznej. Dźwignia napędu ręcznego w przypadku linii napowietrznej niskiego napięcia powinna być usytuowana na



słupie na wysokości co najmniej 2,5m. Jeżeli techniczne warunki przyłączenia nie nakazują zamontowania rozłącznika, to można go pominąć. Odgałęzienie wykonać przyłączając kabel czterożyłowy za pomocą złączek odgałęźnych uniwersalnych, chroniąc miejsce przyłączenia kabla z linią głowiczką termokurczliwą. Odgałęziony kabel wprowadzić do rur ochronnych z PCV. Wejście kabla do rury zabezpieczyć głowiczką termokurczliwą dopasowaną do średnicy rury. Do zacisków rozłącznika od strony zasilanego obiektu zabudować odgromniki przeciw-przebieciowe lub ograniczniki przepięć. Z rozłącznika bezpiecznikowego wyprowadzić kabel po słupie w rurze ochronnej stalowej lub z twardego PCV do ziemi na głębokość minimum 0,4m w kierunku złącza kablowo-pomiarowego ZK-P. Rury mocować za pomocą objemek kompletnych, typowych dla zastosowanych rur. Po wykonaniu modernizacji słupa należy dokonać między innymi pomiarów rezystancji jego uziemienia. W razie nie spełnienia warunków dotyczących wielkości rezystancji uziemienia przyjętych z Albumu Linii Napowietrznych dla określonej rezystywności gruntu i obliczeniowego prądu ziemnozwarciowego należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm w ziemi na głębokości 0,6m lub poprzez pograżanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

#### 2.6.6.7 Postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu oczyszczalni

Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

Montaż fundamentów prefabrykowanych

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma

takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

### Montaż słupów

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zastosowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

### Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu

go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

#### Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Zastosować oprawy ledowe. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### **2.6.7 Kontrola jakości robót**

#### 2.6.7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

#### 2.6.7.2 Badanie jakości robót w czasie budowy

Przed ułożeniem przewodów oświetlenia terenu należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę

należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania przepustów i odległości przy zbliżeniach.

#### 2.6.7.3 Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość napięciową izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

#### 2.6.7.4 Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu pompowni i oczyszczalni ścieków

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,

- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

#### 2.6.7.5 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

#### **2.6.8 Przejęcie robót**

Roboty związane z wykonaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych należą do robót ulegających zakryciu.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na m.in:

- realizację zaleceń Inżyniera dotyczących odstępstw od zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót, □ protokoły

częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,

- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- jakość uziomów modernizowanych słupów,
- jakość ułożenia kabli w osłonach na słupach oraz wielkość niezbędnych zapasów i luzów,
- wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- konserwację części podziemnej słupów oświetlenia terenu,
- naniesienie odstępstw od zatwierdzonego Projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

#### **2.6.9 Przepisy związane**

1) BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
2) BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
3) BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
4) BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
5) PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
6) PN-607H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
7) PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia."
8) PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.

- 9) PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- 10) PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
- 11) PN-76/D-79353 Bębny kablowe.
- 12) PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 13) PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- 14) PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
- 15) PN-78/E-Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i 06400 badania.
- 16) PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 17) PN-80/C-Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu 89205
- 18) PN-81/C-Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu 89203
- 19) PN-81/E-Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne 06101 wymagania i badania.
- 20) PN-83/E-Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i 06305 badania
- 21) PN-84/E-Oświetlenie dróg zakładowych. 02032
- 22) PN-86/O-Opakowania transportowe. Odporność na narażanie 79100 mechaniczne. Wymagania i badania
- 23) PN-88/E- Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki 08501 bezpieczeństwa.
- 24) PN-90/E- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych 05023 barwami lub cyframi.
- 25) PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- 26) PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 27) PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 28) PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
- 29) PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- 30) PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
- 31) PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- 32) PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

#### Sprawdzenia odbiorcze.

- 33) PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięci znamionowe 0,6/1 kV
- 34) PN-94/E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- 35) PN-IEC 364 -4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 36) PN-IEC 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 37) PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 38) PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- 39) Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych "Energoprojekt" – Poznań lub Kraków.
- 40) Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE "Elbud" Kraków.
- 41) Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- 42) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 43) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
- 44) Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- 45) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 46) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- 47) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

## **2.7 SZAFY SIŁOWE I STEROWNICZE**

### **2.7.1 Zakres Robót objętych Kontraktem**

Zakres prac realizowanych w ramach szafy siłowej i sterowniczej przepompowni ściekowych obejmuje m.in:

Roboty przygotowawcze:

- ☐ Prace geodezyjne:



- ustalenie lokalizacji złącza kablowo-pomiarowego oraz szaf siłowych i sterowniczych,
- ☐ Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających wykopy,
- ☐ Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.

Roboty zasadnicze:

- ☐ Prace montażowe:
- wykonanie wyposażonych siłowych szaf rozdzielczych, ☐
- Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

Roboty końcowe:

- ☐ Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy,
- ☐ Prace porządkowe po wykonaniu Robót, ☐ Kontrola jakości wykonanych Robót.

### **2.7.2 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć. Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Złącze - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

### **2.7.3 Materiały**

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót przy wykonywaniu złączy kablowo-pomiarowych oraz szaf siłowych i sterowniczych przepompowni ściekowych są:

- bezpieczniki (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- elementy tłumiące prąd udarowy,
- konstrukcje stalowe drobne do mocowania aparatów i urządzeń elektrycznych,
- konstrukcje stalowe - kątowniki i blacha,
- listwa montażowa,
- liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii czynnej,
- modem GSM,
- ochronnik przepięciowy wewnętrzny,
- odgromnik przepięciowy wewnętrzny 400V,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- przekaźnik zmierzchowy,
- przełącznik siłowy Agregat/Sieć,
- rozłącznik bezpiecznikowy wewnętrzny,
- szafy rozdzielcze,
- wyłączniki instalacyjne (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),

- złączki i zaciski montażowe do przewodów PEN.

#### **2.7.4 Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania wewnętrznych instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak::

- betoniarka przeciwbieżna,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

#### **2.7.5 Transport**

W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu, takie, jak:

- ciągnik kołowy,

- samochód samowyladowczy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg ,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **2.7.6 Wykonanie robót**

### 2.7.6.1 Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego Projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określa trasy kabli ziemnych z umiejscowieniem słupów oświetleniowych. Na tej podstawie należy zlokalizować umiejscowienie szaf złącza kablowo-pomiarowego oraz szaf zasilająco - sterowniczych. Jeżeli w miejscach wykopów lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas Robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi.

### 2.7.6.2 Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego

Przepompownie i oczyszczalnia ścieków będą zasilane z sieci energetyki zawodowej. Doprowadzenie energii elektrycznej do przepompowni ścieków powinno zapewniać niezawodność zasilania. Zasilanie wykonać jako jednostronne.

Każda przepompownia i oczyszczalnia ścieków powinna być przygotowana do zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Zaleca się, by złącze kablowe stanowiło element łatwej rozbudowy sieci odbiorców. Powinno więc pełnić funkcję rozdzielczą dla kilku odbiorców energii elektrycznej. Z powyższych względów w samym złączu kablowym zwykle nie montuje się układów pomiarowych, natomiast budowane są wtedy

dodatkowo oddzielne szafki pomiarowe, przyległe do złącza kablowego. Złącze powinno być usytuowane przy ogrodzeniu sieciowej pompowni ścieków, w miejscu łatwo dostępnym i umożliwiającym bezproblemowe doprowadzenie ewentualnych, przyszłych linii kablowych. Złącze kablowo-pomiarowe (ZK-P) może być wykonane jako wolnostojące z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym, przystosowanym do układania przez niego kabli. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego - estroduru. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym. Stopień ochrony obudowy ZK-P powinien wynosić co najmniej IP44.

Szafka dla kilku odbiorców powinna być wyposażona w system szyn zbiorczych, oraz odpływy z bezpiecznikami mocy, lub rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Złącze ZK-P stanowi rozdział systemów zasilania TN-C od TN-S, dlatego powinno posiadać szynę PEN, do której należy przyłączyć z jednej strony żyłę PEN kabla zasilającego, z drugiej zaś strony żyły: neutralną N i ochronną PE pięciożyłowego kabla wewnętrznej linii zasilającej Odbiorcy. Jeżeli złącze zasilane jest kablem pięciożyłowym powinno posiadać szynę PE w kolorze żółtozielonym rozdzieloną galwanicznie od szyny N w kolorze niebieskim. Szyny PEN oraz PE złącza ZK-P powinny być połączone z uziomem poprzez złącze kontrolne.

Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż obliczona i podana w projekcie. W razie nie spełnienia ww. warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8 m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową.

Kabel zasilający złącze kablowo-pomiarowe przyłączony jest bezpośrednio do podstaw bezpieczników mocy, lub trójfazowego rozłącznika bezpiecznikowego. Elementy te stanowią tym samym zabezpieczenie przedlicznikowe. Jeżeli złącze jest wspólne dla kilku Odbiorców należy wyodrębnić każdemu z nich osobne zabezpieczenie przedlicznikowe. Zwykle stosowane są bezpieczniki mocy lub również trójfazowe rozłączniki bezpiecznikowe, dając jednocześnie w

razie konieczności, możliwość stworzenia widocznej przerwy przed układem pomiarowym.

Zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być przystosowane do zaplombowania. Układ pomiarowy energii elektrycznej powinien być przystosowany do transmisji danych (z wyjściem impulsowym energii). Należy stosować liczniki wyprodukowane po roku 1995 przystosowane do pracy w temperaturze zewnętrznej od -20°C do +40°C, zaakceptowane przez Zakład Energetyczny.

Drzwiczki w części pomiarowej należy wyposażać we wzornik do odczytu wskazań licznika oraz przystosować je do zamykania na typowy zamek. Liczniki powinny być przystosowane do plombowania.

#### 2.7.6.3 Montaż szafy zasilająco - sterowniczej

Szafa zasilająco – sterownicza przystosowana do zasilania z sieci energetyki zawodowej lub przewoźnego agregatu prądotwórczego. Szafę zasilająco - sterowniczą należy wykonać w stopniu szczelności obudowy co najmniej IP 66 z materiału elektroizolacyjnego. Przewidzieć należy podwójny system drzwi. Drzwi zewnętrzne pełne, po otwarciu których jest dostęp do drzwi wewnętrznych, na których zainstalowane zostaną aparaty sterownicze, sygnalizacyjne, przetworniki pomiarowe, wyłącznik główny SIEĆ/AGREGAT oraz gniazda serwisowe 230V i 24V. Urządzenia występujące w torach głównych (prądowych) mogą być instalowane na pasie stałym, dostępnym po otwarciu drzwi zewnętrznych. Należy zainstalować lampę oświetleniową w przestrzeni pomiędzy drzwiami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

Gniazdo do przyłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego zainstalować na zewnątrz szafy. Schematy obwodowe układów pomiarowych i automatyki powinny być zamontowane na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej. Pozostałe urządzenia elektryczne będą dostępne dla obsługi elektrycznej po otwarciu drzwi wewnętrznych. Wewnątrz szafy należy wykonać ogrzewanie elektryczne sterowane termostatem.

Tak wykonaną rozdzielnicę należy osłonić obudową metalową dopasowaną wymiarami do niej w ten sposób, że szerokość i głębokość są większe o 100 mm, a wysokość o 400 mm. Powstała przestrzeń powinna być wentylowana

przez zastosowanie: wentylatora wywiewnego na górze bocznej ściany i kratki zewnętrznej z filtrem na dole przeciwległej ściany bocznej obudowy. Jako zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób należy zastosować wyłączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie drzwi szafy osłonowej lub włazów do zbiornika przepompowni. Dwa wyłączniki połączone są szeregowo a powstały w ten sposób sygnał powinien być wprowadzony na wejście sterownika, który przekazuje go następnie do systemu monitoringu.

W szafie należy zabudować następujące zabezpieczenia:

- różnicowo - prądowe,
- przeciążeniowe pomp,
- przed suchobiegiem pomp,
- zaniku i kontroli zasilania,
- wewnętrzne temperaturowe silników pomp, □ przepięciowe B/C, □ wyłączniki instalacyjne.

W torach prądowych każdej pompy zainstalować amperomierze prądu obciążenia, z przekazem wartości mierzonych do systemu sterownikowego i liczniki pomiaru energii elektrycznej przystosowane do transmisji danych (z wyjściem impulsowym). Oprócz zliczania w systemie sterownikowym, na wewnętrznych drzwiach szafy instalować elektryczne liczniki czasu pracy każdej pompy.

Montaż osprzętu i wyposażenia szafy należy wykonać w warunkach warsztatowych. Odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykiem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafę należy wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z uziomem rozdzielnicą poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16 mm<sup>2</sup> w zależności od wielkości rozdzielnic.

Do zacisków kabla zasilającego rozdzielnicę należy podłączyć odgromniki oraz ochronniki czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N. W torze prądowym zasilającym należy zabudować cztery elementy tłumiące

ograniczające prąd udarowy. Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicy powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafa powinna mieć sprawne zamknięcie i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnicy siłowych powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do niej wilgoci bezpośredniej i oparów.

#### 2.7.6.4 Wymagania dotyczące funkcji sterowniczych szaf zasilająco - sterowniczych

System powinien zapewniać ciągłą pracę oczyszczalni.

### **2.7.7 Kontrola jakości robót**

#### 2.7.7.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w PFU oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (ENPN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### 2.7.7.2 Badania i pomiary złącza kablowo-pomiarowego (wykonywanego przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej).

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- dokręcenie zacisków końcówek kablowych zasilania i WLZ,
- prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,



- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- rezystancję izolację złącza i skrzynki pomiarowej,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego i skrzynki pomiarowej,
- rezystancję uziemienia,
- funkcjonalność działania łączników.

#### 2.7.7.3 Badania i pomiary szafy zasilająco - sterowniczej

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- nastawy zabezpieczeń,
- prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- opis czół rozdzielnic,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- rezystancję izolację rozdzielnic głównej i szafek sterowniczych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych

#### 2.7.7.4 Badania elementów automatyki

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić poprawność działania:

- układów automatyki i sterowania przepompowni,

- systemu wizualizacji i zdalnego sterowania.
- współpracy z agregatem prądotwórczym,

Badania elementów automatyki należy przeprowadzić poprzez wykonanie szeregu symulacji rozmaitych sytuacji i stanów normalnych i awaryjnych przepompowni. Przyczyna każdego nieprawidłowego zadziałania układu automatyki powinna być szczegółowo przeanalizowana, wyjaśniona, a ewentualna usterka poprawiona.

### **2.7.8 Przejęcie robót**

Roboty związane z montażem złącza kablowo-pomiarowego oraz szafy siłowej i sterowniczej przepompowni ściekowych i oczyszczalni ścieków należą do Robót ulegających zakryciu.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić m.in. na:

- Realizację zaleceń Inżyniera dotyczących odstępstw od zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- Aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Kompletności protokołów z pomiarów,
- Kompletność DTR i świadectw producenta,
- Instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- Jakość wykonanych Robót związanych z posadowieniem szafy zasilająco-sterowniczej pompowni,
- Funkcjonalność operacyjną układów
- Naniesienie odstępstw od zatwierdzonego projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

### **2.7.9 Przepisy związane.**

- 1) PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.

- 2) PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- 3) PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- 4) PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 5) PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- 6) PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- 7) PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 8) PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- 9) PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 10) PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne.
- 11) PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- 12) PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
- 13) PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- 14) PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- 15) PN-94/E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji urządzeń. Wymagania.
- 16) PN-IEC 364 -4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 17) PN-IEC 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- 18) PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 19) PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- 20) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 21) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
- 22) Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- 23) Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlanomontażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 24) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- 25) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu Robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.