

## **CZĘŚĆ III**

# **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)**

**Kontrakt nr RB3**

**Budowa odcinków sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin  
– Żółty FIDIC**

**Nazwa Zamówienia:**

Kontrakt nr RB3 - Budowa odcinków sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin –  
Żółty FIDIC

**Adres obiektu:**

Sieć kanalizacji sanitarnej mieści się w granicach Gminy Radzymin.

**Nazwy i kody:**

- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
- 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45232452-5 Roboty odwadniające

**Zamawiający:**

<b>Zamawiający:</b>	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
<b>Adres:</b>	ul. Komunalna 2, 05-250 Radzymin
<b>Tel:</b>	(22) 786 53 96 (97)
<b>Faks:</b>	(22) 786 50 49
<b>Email:</b>	<a href="mailto:wodociagi@radzymin.pl">wodociagi@radzymin.pl</a>
<b>Strona internetowa:</b>	<a href="http://www.pwikradzymin.pl">www.pwikradzymin.pl</a>
<b>Prezes Zarządu:</b>	mgr Małgorzata Król

**Spis zawartości Programu Funkcjonalno-Użytkowego:**

- [A]Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego
- [B] Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego

**SPIS TREŚCI**

<b>KONTRAKT NR RB3</b>	<b>1</b>
<b>[A] CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>8</b>
<b>1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>8</b>
<b>1.1. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>10</b>
1.1.1. Zakres sieci kanalizacyjnej w poszczególnych ulicach z wyszczególnieniem średnic, długości oraz zarządcy drogi	10
<b>1.2. ZAKRES PRAC PROJEKTOWYCH - WYMAGANIA DO PROJEKTOWANIA</b>	<b>10</b>
1.2.1. Wymagania ogólne do projektowania	10
1.2.2. Wymagania szczegółowe do projektowania, zakres dokumentacji projektowej	11
1.2.3. Zestawienie dokumentacji projektowej	12
1.2.4. Liczba egzemplarzy dokumentacji projektowej	14
<b>1.3. ZAKRES SPORZĄDZANIA DOKUMENTÓW WYKONAWCY, WYMAGANIA</b>	<b>14</b>
1.3.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy	15
1.3.2. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy	19
1.3.4. Zakres Robót budowlanych	20
<b>1.4. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>21</b>
1.4.1. Dokumentacja Zamawiającego	21
1.4.2. Usytuowanie istniejących sieci w pobliżu projektowanych	22
1.4.3. Opis istniejącej sieci kanalizacyjnej	22
1.4.4. Warunki naturalne i gruntowo-wodne	23
<b>1.5. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE</b>	<b>24</b>
1.5.2. Kanalizacja sanitarna	24
1.5.3. Pompownie ścieków	24
<b>2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>25</b>
<b>2.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC PROJEKTOWYCH</b>	<b>25</b>
<b>2.2. WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE, MATERIAŁY BUDOWLANE</b>	<b>25</b>
2.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów budowlanych	25
2.2.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna	26
2.2.3. Przewody tłoczne	27
2.2.4. Studzienki kanalizacyjne połączeniowo-rewizyjne, odwodnieniowe, czyszczakowe	28
2.2.5. Pompownie	28
2.2.7. Odgałęzienia sieci kanalizacyjnej w kierunku prywatnych posesji	40

2.2.9. Przejścia rurociągów przez przeszkody oraz kolizje z istniejącą infrastrukturą, zielenią.	40
<b>2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH/ ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>41</b>
<b>2.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU</b>	<b>41</b>
2.4.1. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	42
<b>2.5. CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH</b>	<b>42</b>
<b>3. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>42</b>
<b>3.1. WSTĘP</b>	<b>42</b>
3.1.1. Podstawa wykonania Robót objętych Kontraktem	43
3.1.2. Gwarancje i ubezpieczenia	43
3.1.3. Zgodność Robót z ZO i Dokumentami Wykonawcy	43
3.1.4. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego	44
3.1.5. Stosowanie przepisów prawa i norm	44
3.1.6. Decyzje i postanowienia administracyjne	44
<b>3.2. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>45</b>
3.2.1. Rozpoczęcie Robót	45
3.2.2. Wpięcia projektowanych urządzeń do istniejącej sieci kanalizacyjnej	45
3.2.3. Zajęcia terenu	45
3.2.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy	45
3.2.5. Zaplecze Wykonawcy	46
3.2.6. Wycinka drzew	47
3.2.7. Odwóz ziemi z wykopów, gruzu z nawierzchni drogowych	47
3.2.8. Odtworzenie nawierzchni	48
3.2.9. Odwodnienia wykopów	48
3.2.10. Przebudowa urządzeń kolidujących	48
3.2.11. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót	49
3.2.12. Bezpieczeństwo pożarowe	49
3.2.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy	49
3.2.14. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	50
3.2.15. Zatrudnieni Pracownicy	50
3.2.16. Ochrona i utrzymanie Robót	50
3.2.17. Bezpieczeństwo projektowanych obiektów w zakresie obciążeń	51
<b>4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>51</b>
<b>4.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)</b>	<b>51</b>
<b>4.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>51</b>
<b>4.3. POBIERANIE PRÓBEK</b>	<b>52</b>

CZEŚĆ III – Program Funkcjonalno-Użytkowy	5
<b>4.4. BADANIA I POMIARY</b>	<b>52</b>
<b>4.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA</b>	<b>52</b>
<b>4.6. PRÓBY</b>	<b>53</b>
4.6.1. Próby eksploatacyjne pompowni ścieków	55
<b>5. WARUNKI ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>55</b>
<b>5.1. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>55</b>
<b>5.2. PRZEJĘCIE ROBÓT</b>	<b>55</b>
5.2.1. Ogólne procedury Przejęcia Robót	55
5.2.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	56
5.2.3. Odbiór częściowy – Przejęcie części Robót	56
5.2.4. Odbiór Końcowy - Warunki Przejęcia Robót	56
5.2.5. Odbiór Po Okresie Zgłaszania Wad	57
5.2.6. Odbiór pogwarancyjny	58
<b>6. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI</b>	<b>58</b>
<b>7. PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU</b>	<b>58</b>
<b>8. SZCZEGÓLWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>61</b>
<b>8.1. ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE</b>	<b>61</b>
8.1.1. Wstęp	61
8.1.2. Materiały	61
8.1.3. Sprzęt	61
8.1.4. Transport	62
8.1.5. Wykonanie robót	62
8.1.6. Kontrola jakości robót	64
8.1.7. Obmiar robót	64
8.1.8. Przejęcie robót	64
8.1.9. Cena kontraktowa i płatności	64
8.1.10. Przepisy związane	65
<b>8.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE</b>	<b>65</b>
8.2.1. Wstęp	65
8.2.2. Materiały	65
8.2.3. Sprzęt	65
8.2.4. Transport	65
8.2.5. Wykonanie robót	66
8.2.6. Kontrola robót rozbiórkowych	66
8.2.7. Obmiar robót	67
8.2.8. Przejęcie robót	67
8.2.9. Cena kontraktowa i płatności	67
8.2.10. Przepisy związane	68

<b>8.3. ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>68</b>
8.3.1. Wstęp	68
8.3.2. Materiały	69
8.3.3. Sprzęt	69
8.3.4. Transport	70
8.3.5. Wykonanie robót	70
8.3.6. Kontrola jakości robót	75
8.3.7. Obmiar robót	76
8.3.8. Przejęcie robót	76
8.3.9. Cena kontraktowa i płatności	76
8.3.10. Przepisy związane	76
<b>8.4. KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE</b>	<b>77</b>
8.4.1. Wstęp	77
8.4.2. Materiały	79
8.4.3. Składowanie	79
8.4.4. Sprzęt	80
8.4.5. Transport	81
8.4.6. Wykonanie robót	83
8.4.7. Kontrola jakości robót	87
8.4.8. Obmiar robót	90
8.4.9. Przejęcie robót	90
8.4.10. Cena kontraktowa i płatności	91
8.4.11. Przepisy związane	92
<b>8.5. POMPOWNIĘ ŚCIEKÓW SANITARNYCH</b>	<b>93</b>
8.5.1. Wstęp	93
8.5.2. Materiały	94
8.5.3. Składowanie	94
8.5.4. Sprzęt	94
8.5.5. Transport	95
8.5.6. Wykonanie robót	95
8.5.7. Kontrola jakości robót	96
8.5.8. Obmiar robót	96
8.5.9. Przejęcie robót	96
8.5.10. Cena kontraktowa i płatności	96
8.5.11. Przepisy związane	97
<b>8.6. ROBOTY DROGOWE</b>	<b>97</b>
8.6.1. Wstęp	97
8.6.2. Materiały	99
8.6.3. Sprzęt	102
8.6.4. Transport	102
8.6.5. Wykonanie robót	102
8.6.6. Kontrola jakości Robót	103
8.6.7. Obmiar robót	104
8.6.8. Przejęcie robót	104
8.6.9. Cena kontraktowa i płatności	105
8.6.10. Przepisy związane	108
<b>8.7. ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE</b>	<b>109</b>
8.7.1. Wstęp	109
8.7.2. Materiały	112

8.7.3. Sprzęt	112
8.7.4. Transport	112
8.7.5. Wykonanie robót	113
8.7.6. Kontrola jakości robót	117
8.7.7. Obmiar robót	118
8.7.8. Przejęcie robót	118
8.7.9. Cena kontraktowa i płatności	119
8.7.10. Przepisy związane	120
<b>8.8. SZAFY SIŁOWE I STEROWNICZE</b>	<b>122</b>
8.8.1. Wstęp	122
8.8.2. Materiały	123
8.8.3. Sprzęt	123
8.8.4. Transport	124
8.8.5. Wykonanie robót	124
8.8.6. Kontrola jakości robót	127
8.8.7. Obmiar robót	128
8.8.8. Przejęcie robót	128
8.8.9. Cena kontraktowa i płatności	129
8.8.10. Przepisy związane	129
<b>[B] CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO</b>	<b>131</b>
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	<b>131</b>

## [A] CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Kontrakt RB3** – „Budowa odcinków sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin - Żółty FIDIC” jest częścią projektu kluczowego „Budowa kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w Gminie Radzymin – Etap I”. Zamówienie niniejsze obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej w ulicach: bocznej od Partyzantów ( dz. 62/13), bocznej od Nowej (dz. 29/2), Szczęśliwej w Słupnie, Andersa w Cegielni w Gminie Radzymin.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej, uzyskanie stosownych decyzji (w tym decyzji o pozwoleniu na budowę/zgłoszenie dotyczące robót budowlanych), budowa (wg Warunków Kontraktowych FIDIC dla robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę II wydanie angielsko-polskie 2004 r. SIDIR) wraz ze złożeniem zawiadomienia o ukończeniu robót budowlanych lub wniosku o wydanie decyzji na użytkowanie do właściwego organu nadzoru budowlanego i uzyskanie braku sprzeciwu do użytkowania wybudowanej infrastruktury lub prawomocnej decyzji o użytkowaniu sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin, w tym:

- budowa kanału sanitarnego grawitacyjnego DN 200 mm PVC o łącznej długości ok. L = 460 m
- odcinków sieci od kanału głównego do granic posesji DN 160 mm PVC o łącznej długości ok. L = 125 m, ok. 25 szt.;

Odgałęzienia kanalizacyjne przewiduje się do wszystkich posesji przy budowanych przewodach. W przypadku działek zabudowanych zakres projektowania obejmuje odcinek przewodu kanalizacyjnego od kanału sanitarnego w ulicy do miejsca włączenia ścieków z budynków zlokalizowanych na prywatnych posesjach. W przypadku działek niezabudowanych projektowanie obejmuje przewód kanalizacyjny zakończony studnią kanalizacyjną na terenie działki. Budowa zaprojektowanych odgałęzień kanalizacyjnych obejmuje odcinek od kanału sanitarnego w ulicy do granic prywatnych posesji.

Ostateczna ilość odcinków kanalizacyjnych wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualne podziały geodezyjne nieruchomości poprzedzonych wizją w terenie.

- 1 szt. pompowni ścieków sanitarnych;
- kanału tłoczego DN 90 PEHD o łącznej długości ok. L = 70,0 m

**Podane powyżej długości sieci i ilość pompowni są przybliżone, wynikające z koncepcji skanalizowania ulic podanych w tabeli nr 1 w pkt. 1.1.1. PFU. Ostateczna długość sieci, ilość pompowni i odgałęzień wynikać będzie z przyjętych przez Wykonawcę rozwiązań projektowych, zaakceptowanych przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.**

Ponadto w ramach Przedmiotu Zamówienia należy wykonać prace związane z **opracowaniem danych GIS** o nowo wybudowanych obiektach sieci kanalizacyjnej.

Wykonawca realizujący inwestycję wprowadzi przebieg/lokalizację nowo wybudowanych obiektów sieci kanalizacyjnej w postaci plików SHP. Każda klasa obiektów musi być zapisana w oddzielnym pliku SHP wg wzoru uzgodnionego z Zamawiającym. Obiekty



zostaną wprowadzone do plików SHP na podstawie współrzędnych geodezyjnych. Wprowadzone obiekty są identyfikowane poprzez atrybut Id\_Objektu. Dla każdej klasy obiektów wartość parametru Id\_Objektu jest nadawana niezależnie zaczynając od numeru 1. Dodatkowo Wykonawca przekaże Zamawiającemu wykaz współrzędnych (X, Y w obowiązującym układzie odniesienia) punktu początkowego, końcowego, wszystkich punktów załamania dla każdego obiektu liniowego sieci oraz wykaz współrzędnych (X, Y w obowiązującym układzie odniesienia) określających położenie każdego punktu nieliniowego. Wykazy zostaną przekazane w formacie XLS. Wszystkie dane zostaną zapisane na płycie CD/DVD. Wszelkie pozostałe szczegóły w zakresie opracowywania danych GIS o nowo wybudowanych obiektach sieci kanalizacyjnej oraz w zakresie zasad edycji danych zostaną ustalone wspólnie z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji.

#### **DEFINICJE OGÓLNE:**

**Zamawiający** – Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Radzyminie, ul. Komunalna 2, 05-250 Radzymin

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Inżynier Kontraktu, Inżynier** – osoba/osoby wyznaczona/e przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**PFU** - Program Funkcjonalno-Użytkowy w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 (z późniejszymi zmianami).

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej, której obowiązki reguluje Ustawa Prawo Budowlane.

**Roboty kwalifikowane** - Roboty zgłoszone przez Zamawiającego w Umowie o dofinansowanie dla Projektu, związane z budową kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej wraz z robotami towarzyszącymi koniecznymi do ich wykonania (rozbiórka nawierzchni, roboty ziemne, odtworzenie nawierzchni).

**Roboty niekwalifikowane** - Roboty nie zidentyfikowane w Umowie o dofinansowanie dla Projektu, wynikające z warunku gospodarności środkami finansowymi przez Zamawiającego, rozliczane z Wykonawcą na podstawie odrębnej faktury.

**ZO** – Zapytanie ofertowe w rozumieniu Regulaminu udzielania zamówień sektorowych przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

**Wykaz Cen** – Część IV Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, zestawienie przewidywanych do wykonania Robót podstawowych ze wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis.

**Dokumentacja Powykonawcza** – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz z wprowadzonymi geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

W szczegółowych warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych podano definicje odnoszące się do wyszczególnionych robót budowlanych.

**Materiały** - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i PFU, zaakceptowane przez Inżyniera.

Inne określenia i definicje – zgodnie z normami PN-EN 752-1, PN-EN 805.

## 1.1. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

### 1.1.1. Zakres sieci kanalizacyjnej w poszczególnych ulicach z wyszczególnieniem średnic, długości oraz zarządcy drogi

W poniższej tabeli podano zakres sieci kanalizacyjnej w poszczególnych ulicach do wykonania z wyszczególnieniem średnic.

Tabela nr 1 Zakres sieci kanalizacyjnej w poszczególnych ulicach z uwzględnieniem średnic

L.P.	Nazwa ulicy	Planowana lokalizacja przebiegu trasy sieci		Zarządca Drogi	Przybliżona długość sieci kanalizacyjnej DN 200 mm [m]	Liczba odejść kanalizacyjnych DN 160 mm [szt.]
		nr działki	obręb			
1	Boczna od Partyzantów	62/13	02-02	Prywatna	55	1
2	Boczna od Nowej	29/2	02-03	Prywatna	55	1
3	Szczęśliwa (w Słupnie)	29/5	Słupno	Prywatna	125	11
		29/10	Słupno	Prywatna		
		29/21	Słupno	Prywatna		
		29/15	Słupno	Prywatna		
		47	Słupno	Gmina Radzymin		
4	Andersa (w Cegielni)	306/10	Cegielnia	Gmina Radzymin	225	12
		305	Cegielnia	Gmina Radzymin		
		303/4	Cegielnia	Gmina Radzymin		
<b>RAZEM</b>					<b>460</b>	<b>25</b>

## 1.2. ZAKRES PRAC PROJEKTOWYCH - WYMAGANIA DO PROJEKTOWANIA

Zakres prac projektowych obejmuje sporządzenie dokumentacji projektowej, niezbędnej do uzyskania wszelkich decyzji, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę/zgłoszenia robót budowlanych oraz niezbędnej do wybudowania zaprojektowanych sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w ulicach określonych w punkcie 1.1.1. PFU.

### 1.2.1. Wymagania ogólne do projektowania

- 1) Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

- 2) Przed złożeniem oferty zaleca się, aby każdy z oferentów dokonał wizji w terenie celem oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę oraz sprawdzenia warunków związanych z wykonywaniem prac będących przedmiotem przetargu jak również celem uzyskania dodatkowych informacji koniecznych i przydatnych do oceny prac, gdyż wyklucza się możliwość roszczeń Wykonawcy z tytułu błędnego skalkulowania ceny lub pominięcia elementów niezbędnych do wykonania umowy.
- 3) Dokumentacja projektowa musi być opracowana w sposób zgodny z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi i ochrony środowiska.
- 4) Dokumentacja projektowa musi posiadać wszelkie wymagane prawem opinie, uzgodnienia, w tym uzgodnienia międzybranżowe, umożliwiające uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę oraz innych pozwoleń niezbędnych do realizacji inwestycji.
- 5) Dokumentacja projektowa musi być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- 6) Dokumentacja projektowa będzie służyć do realizacji pełnego zakresu robót budowlanych na jej podstawie, niezbędnego do użytkowania przedmiotu zamówienia zgodnie z przeznaczeniem.

### **1.2.2. Wymagania szczegółowe do projektowania, zakres dokumentacji projektowej**

- 1) Wykonawca wystąpi do Zamawiającego o warunki techniczne do projektowania.
- 2) Wykonawca wykona na swój koszt aktualne mapy do celów projektowych, na których naniesie i uzgodni na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Wołomińskim trasy projektowanych urządzeń kanalizacyjnych i wodociągowych na obszarze objętym Kontraktem.
- 3) Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić optymalną trasę każdego odgałęzienia kanalizacyjnego, będącego w zakresie projektowania, z właścicielem posesji, która będzie przyłączana (również na terenie posesji). Wzór druku uzgodnienia stanowi załącznik nr 4 do PFU. Uzgodnienia z właścicielami posesji na wykonanie przyłącza należy przedłożyć Zamawiającemu. Uzgodnienie musi być podpisane przez właściciela danej nieruchomości, a w przypadku współwłasności przez wszystkich współwłaścicieli.

W przypadku, gdy:

- a) właściciel danej nieruchomości nie wyraża zgody na powyższe uzgodnienie,
- b) Wykonawca listownie prowadzi uzgodnienia z właścicielami posesji ze względu na utrudniony bezpośredni kontakt (dotyczy w szczególności działek niezabudowanych) i brak jest odzewu ze strony właściciela (na potwierdzenie braku odzewu ze strony właściciela posesji Wykonawca musi posiadać dwa potwierdzenia zwrotne o doręczeniu korespondencji do właściciela, które dołącza do dokumentacji z uzgodnień),

wówczas odgałęzienie sieci jest uzgadniane z Zamawiającym i dotyczy odcinka sieci od kanału głównego do granicy posesji. Wykonawca proponuje optymalną lokalizację odgałęzienia w pasie drogowym uwzględniając informacje dotyczące danej nieruchomości, zawarte na posiadanych mapach i wizję w terenie.

- 4) Sieć kanalizacyjną oraz odgałęzienia należy projektować w oparciu o określony wyżej zakres, warunki techniczne do projektowania wydane przez Zamawiającego oraz w uzgodnieniu z Zamawiającym i Inżynierem Kontraktu.
- 5) Projekt sieci kanalizacyjnej powinien uwzględniać ustalenia obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.
- 6) Dokumentacja powinna uwzględniać wszelkie niezbędne uzgodnienia, decyzje, opinie wymagane przepisami prawa – wszelkie koszty wynikające z powyższego Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej.
- 7) Wykonawca zapewni spójność wszystkich Dokumentów Wykonawcy, tj. m.in. ujednoczenie rozwiązań projektowych, lokalizacji elementów sieci wraz z przyłączami pomiędzy dokumentami opracowywanymi w ramach różnych branż, w ramach różnych odcinków sieci oraz pomiędzy dokumentami opracowywanymi przez różnych Projektantów.

### 1.2.3. Zestawienie dokumentacji projektowej

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Projekt ten winien być wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, uzgodnienia na z narady koordynacyjnej w Starostwie Wołomińskim, wizję lokalną Terenu Budowy i uzgodnienia z właścicielami prywatnych posesji, do których będą wykonywane odgałęzienia sieci. Projekt budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże: technologiczną, elektryczną, geologię itp.;
- b) Dokumentację wykonawczą dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowiąc będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego.

W szczególności projekty budowlano-wykonawcze będą zawierały następujące elementy:

- Mapy i protokoły z narady koordynacyjnej w sprawie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu wraz z usytuowaniem projektowanych odgałęzień;
- Inne niezbędne uzgodnienia;
- Plany sytuacyjno-wysokościowe z naniesioną projektowaną siecią kanalizacyjną i wodociągową oraz z projektowanymi odcinkami odgałęzień kanalizacyjnych. Na planie sytuacyjno-wysokościowym Wykonawca Robót opíše m.in. średnice, długości przewodów, spadki, rzędne wlotu i wylotu do i z każdej studzienki na sieci i pompowni.
- Profile sieci kanalizacyjnej oraz odgałęzień kanalizacyjnych,;
- Obliczenia hydrauliczne;
- Rysunki i opisy studzienek kanalizacyjnych, armatury, pompowni;
- Rysunki, opis i obliczenia elementów: przejść pod ciekami wodnymi itp.;
- Rysunki i opis połączenia z istniejącą kanalizacją
- Charakterystyki pomp z naniesionymi punktami pracy, ilość ścieków przyjętą do obliczeń,

- c) Dokumentację projektową dotyczącą przebudowy mediów (sieci energetycznych, gazowych, telekomunikacyjnych itp.) kolidujących z trasą projektowanych urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.
- d) Inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień (inwentaryzację zieleni, niezbędne ekspertyzy, operaty wodno-prawne);
- e) Projekt Czasowej Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych,
- f) Badania gruntowo-wodne na terenie objętym inwestycją,
- g) Operaty wodnoprawne dla odwodnienia wykopów,
- h) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych sieci i obiektów oraz szkicami roboczymi sieci wraz z przyłączami domierzonymi do charakterystycznych punktów w terenie.
- i) Dokumentację Techniczno-Ruchową pompowni ścieków i innych zamontowanych urządzeń,
- j) Instrukcje BHP,
- k) Instrukcję eksploatacji i rozruchu pompowni ścieków i innych zamontowanych urządzeń,
- l) Warunki od zarządzającego siecią energetyczną i innych wg potrzeb eksploatacyjnych obiektu (Wykonawca przygotowuje dla Zamawiającego wnioski o warunki zasilania pompowni oraz będzie opiniował warunki techniczne umowy przyłączeniowej indywidualnie dla każdej pompowni);
- m) Dokumentacja z uzgodnień z właścicielami nieruchomości. Dokumentacja ta będzie służyć do oceny przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu poprawności lokalizacji i zagłębienia odcinków sieci kanalizacyjnej od głównego kanału w ulicy do granicy posesji. Powinna ona zawierać, zestawienia zbiorcze, plan sytuacyjny wykonany na kopii mapy zasadniczej (aktualnej mapie do celów projektowych), uzgodnienie trasy z właścicielem nieruchomości, profil odgałęzienia, będącego w zakresie projektowania, krótki opis techniczny, kopię trasy uzgodnionej na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Wołomińskim.
- n) Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje pozwolenia wymagane do potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia.

Dla sieci kanalizacji sanitarnej wraz z obiektami sieciowymi dopuszcza się sporządzenie Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego w jednym opracowaniu.

Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU i umożliwić odbiór ścieków z obszaru przewidzianego do skanalizowania oraz z pozostałego obszaru zlokalizowanego wzdłuż ulic objętych zakresem przedmiotowej inwestycji oraz przyłączenie posesji przewidzianych do wpięcia do sieci kanalizacyjnej oraz z pozostałego obszaru zlokalizowanego wzdłuż ulic objętych zakresem przedmiotowej inwestycji. Lokalizacja sieci i zakres skanalizowania został przedstawiony na załączniku mapowym – załącznik nr 1 do niniejszego PFU.

Wykonawca zapewni spójność wszystkich Dokumentów Wykonawcy, tj. m.in. ujednoczenie rozwiązań projektowych, lokalizacji elementów sieci wraz z przyłączami pomiędzy dokumentami opracowywanymi w ramach różnych branż, w ramach różnych odcinków sieci oraz pomiędzy dokumentami opracowywanymi przez różnych Projektantów.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona powyżej nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

**Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, m.in. natrafione kolizje podczas robót i sytuacje nieprzewidziane w dokumentacji, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt i uzyska zatwierdzenie.**

#### **1.2.4. Liczba egzemplarzy dokumentacji projektowej**

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona następująco:

a) Projekt budowlany – min. 5 egzemplarzy w wersji papierowej.

b) Dokumentacja z uzgodnień z właścicielami nieruchomości – 1 kpl. w wersji papierowej, na który składa się:

- zestawienie zbiorcze zaprojektowanych odgałęzień kanalizacyjnych, będących w zakresie opracowania z podaniem ich długości, zawierające plany sytuacyjne oraz ich profile – 1 egz.
- uzgodnienie odgałęzienia kanalizacyjnego, będącego w zakresie projektowania (odejście sieci w pasie drogowym wraz z odcinkiem przewodu na terenie posesji do włączenia instalacji dla działek zabudowanych lub do studni kanalizacyjnej dla działek niezabudowanych). Uzgodnienie to powinno zawierać: plan sytuacyjny wykonany na kopii mapy zasadniczej (aktualnej mapie do celów projektowych), uzgodnienie trasy z właścicielem nieruchomości, profil odgałęzienia, będącego w zakresie projektowania, krótki opis techniczny, kopię trasy uzgodnionej na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Wołomińskim. Na załącznikach graficznych (w szczególności na mapach) powinien być widoczny istniejący układ kanalizacyjny (wyjście z budynku, lokalizacja szamba itp.) dla istniejących budynków przyłączanych do sieci kanalizacyjnej - po 2 egzemplarze odrębnie dla każdej posesji.

### **1.3. ZAKRES SPORZĄDZANIA DOKUMENTÓW WYKONAWCY, WYMAGANIA**

- 1) Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia wszelkich dokumentów wynikających z Warunków Kontraktu i niniejszego PFU.
- 2) Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane oraz wymogami Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.
- 3) Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim warunki, uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.
- 4) W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w ZO są do tego celu niewystarczające.
- 5) Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

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

- 6) Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inżyniera, uzgodnione w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne.
- 7) W zakresie Wykonawcy jest sporządzenie Dokumentów budowy (w tym dokumentacji powykonawczej) odpowiadającej zapisom niniejszego PFU, w szczególności dokumentów niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie wybudowanej infrastruktury (uzyskanie braku sprzeciwu lub decyzji na użytkowanie).
- 8) W przypadku wymogu przez Zamawiającego lub Inżyniera Kontraktu wersji elektronicznej danego Dokumentu Wykonawcy dopuszczalne są zapisy plików w następujących formatach: pliki tekstowe z rozszerzeniem \*.doc, pliki graficzne z rozszerzeniem \*.dwg, arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem \*.xls, pliki kosztorysowe z rozszerzeniem \*.kst. Dopuszcza się zapis załączników do dokumentacji, takich jak pisma i inne niezbędne uzgodnienia w postaci plików z rozszerzeniem \*.tif, \*.jpg lub \*.pdf.

### **1.3.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy**

Zestawienie kluczowych Dokumentów, sporządzanych przez Wykonawcę:

#### **1) Program Robót**

Wykonawca sporządzi Program Robót w oparciu o Klauzulę 8.3 Warunków Kontraktu. Na 7 dni przed rozpoczęciem prac, przedłoży Inżynierowi szczegółowy Program, w razie konieczności modyfikowany, zgodny z Warunkami Kontraktu. Program powinien uwzględniać wszystkie wymagania Zamawiającego, a w szczególności m.in. następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji Kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek Robót należy zapewnić dojazdy i wyjazdy z Terenu Budowy,
- Należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

#### **2) Projekt budowlany, wykonawczy**

Budowa będzie realizowana w oparciu o projekt budowlany i wykonawczy, sporządzony przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera i uzgodniony przez Zamawiającego.

#### **3) Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie Inżynierowi do zatwierdzenia Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Wykonawca nie przystąpi do jakiegokolwiek części Robót przed uzyskaniem zatwierdzenia przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) Część ogólną opisującą m.in.:
  - Organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,

- Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - Wykaz zespołów roboczych (wykaz osób), ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - System (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - Wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium do badań),
  - Sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót m.in.:
- Wykaz sprzętu i urządzeń stosowanych na budowie,
  - Rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - Sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
  - Sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### 4) Wnioski materiałowe

Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu/Zamawiającemu wnioski materiałowe, które będą zawierać szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i ewentualnie próbki.

Wzór wniosku materiałowego Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu.

#### 5) Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Wykonawca z upoważnienia Zamawiającego **wystąpi do właściwego organu o wydanie dziennika budowy (na własny koszt wraz z kolejnymi egzemplarzami)**. Dziennik budowy będzie przechowywany na terenie budowy i kierownik budowy będzie odpowiedzialny za jego prowadzenie zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

Załączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczane kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- Datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- Uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i Programu Robót,
- Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,



- Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- Przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- Uwagi i polecenia Inżyniera (w szczególności Inspektora Nadzoru inwestorskiego w rozumieniu Prawa Budowlanego),
- Daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru), z podaniem powodu,
- Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- Inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Instrukcje Inżyniera (Inspektora Nadzoru) wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **6) Dokumentacja fotograficzna**

### Dokumentacja fotograficzna terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji filmowej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli *przed rozpoczęciem* robót budowlano-montażowych. Filmy winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację filmowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych .

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu na płytach CD lub DVD.

*Po zakończeniu robót* Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i prześle je wraz z protokołami odbioru Robót. Dokumentacja zostanie sporządzona na trzech płytkach CD dla Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawcy robót

### Dokumentacja fotograficzna wbudowanej armatury

Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną każdej wbudowanej armatury wydrukowanej w wersji papierowej w kolorze, wraz z oznaczeniem miejsca zamontowania armatury na kopiach map zatwierdzonego projektu budowlanego – 1 kpl.

### Dokumentacja fotograficzna odgałęzień do działek prywatnych

Wykonawca wykona po jednym egzemplarzu dokumentacji fotograficznej odrębnie dla każdego odgałęzienia kanalizacyjnego do działki prywatnej. Zdjęcia mają być wykonane w kolorze w wersji papierowej.

Dokumentacja dla każdego odgałęzienia ma być trwale spięta i zawierać:

- zdjęcie włączenia odgałęzienia kanalizacyjnego do sieci,
- zdjęcie zakończenia odgałęzienia na granicy posesji,
- zdjęcie ułożenia odgałęzienia w gruncie.
- mapę z zaznaczonym numerem działki, do której wykonano odgałęzienie oraz nazwę ulicy, przy której położona jest dana posesja.

## 7) Inspekcja telewizyjna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inspekcji telewizyjnej wybudowanych przewodów grawitacyjnych przed przekazaniem ich do eksploatacji

Przed wykonaniem inspekcji należy przedstawić Inżynierowi szkice inwentaryzacji geodezyjnej wykonanych odcinków sieci, wykonane i podpisane przez uprawnionego geodetę. Inspekcja telewizyjna powinna odbyć się po uprzednim przepłukaniu przewodu i usunięciu z niego piasku oraz innych pozostałości.

Inspekcja telewizyjna powinna zostać wykonana przy użyciu sprzętu umożliwiającego:

- kontrolę spadków na całej długości przewodu,
- kontrolę jakości wykonanego przewodu, obejmująca wizualizację szczegółów połączeń odcinków rur, trójników.

Wyniki inspekcji telewizyjnej powinny zawierać następujące elementy: film - zapis cyfrowy na płycie DVD; wykresy ułożenia przewodu i spadków; ekspertyzę przeprowadzoną przez wykwalifikowanych specjalistów, z wyszczególnieniem: miejsc załamań trasy przewodu, uszkodzeń mechanicznych wbudowanych materiałów, rozsunęcia rur itp.

## 8) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## 9) Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą należy wykonać **w dwóch egzemplarzach w wersji papierowej i w jednym egzemplarzu w wersji elektronicznej**. Wykonawca doloży wszelkich starań, aby informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej były dokładne i przedstawione w zwarty i jednoznaczny sposób, w formacie A4 (np. w segregatorach). Dokumentacja powykonawcza musi zawierać m.in. dokumenty niezbędne do przedłożenia wraz z zawiadomieniem o zakończeniu budowy do odpowiedniego organu nadzoru budowlanego tj.:

- 1) oryginał oraz ksero dziennika budowy;
- 2) oświadczenie kierownika budowy (oryginał + kopia):
  - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy.
- 3) W przypadku wprowadzenia w trakcie budowy zmian należy dodatkowo dołączyć:
  - a) oświadczenie projektanta określające, czy wprowadzone w trakcie budowy zmiany są istotnym, czy nie istotnym odstępniem od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę,
  - b) kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami - podpisane przez projektanta (a w razie potrzeby także uzupełniający opis). W takim przypadku oświadczenie kierownika budowy powinno być potwierdzone przez projektanta i Inspektora nadzoru;
- 4) Kserokopię uprawnień oraz zaświadczenia o przynależności do właściwej okręgowej izby inżynierów kierownika budowy (w przypadku zmian również projektanta i Inspektora nadzoru);
- 5) Oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych,
- 6) Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą obiektu budowlanego

- 7) Dokumentacja geodezyjną, zawierającą wyniki geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego, na podstawie którego wybudowany został obiekt budowlany objęty geodezyjną inwentaryzacją, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- 8) Badania zagęszczenia gruntu,
- 9) Badania wody (dotyczy przewodu wodociągowego);
- 10) Próby szczelności przewodów wodociągowych/tłocznych;
- 11) Pozostałe badania i sprawdzenia wykonywane w trakcie Robót budowlanych,
- 12) Certyfikaty i deklaracje zgodności z obowiązującymi normami i aprobatami technicznymi na zastosowane materiały (m.in. na rury, armaturę);
- 13) Projekty budowlane, na podstawie których jest realizowane zadanie;
- 14) Wyniki inspekcji telewizyjnej budowanej sieci kanalizacyjnej;
- 15) Dokumentację fotograficzną wbudowanej armatury;
- 16) Dokumentacja fotograficzna terenu budowy przed i po realizacji budowy;
- 17) DTR i świadectwa producenta, instrukcje eksploatacji i rozruchu pompowni ścieków i innych zamontowanych urządzeń, dotyczące przepompowni ścieków
- 18) **Pozwolenie na użytkowanie wykonanych robót budowlanych lub zawiadomienie o zakończeniu budowy, złożone do właściwego organu nadzoru budowlanego z uzyskanym brakiem sprzeciwu na użytkowanie obiektu (uzyskiwane przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego).**

#### **10) Pozostałe Dokumenty**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz w/w następujące dokumenty:

- Pozwolenie na realizację zadania budowlanego/zgłoszenie robót budowlanych,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Protokoły przekazania Terenu Budowy,
- Umowy cywilno-prawne,
- Protokoły odbioru Robót,
- Protokoły z narad i ustaleń,
- Korespondencja na budowie.

#### **11) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona powyżej w punktach 1-10 nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

#### **1.3.2. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy**

Sporządzane przez Wykonawcę Dokumenty wymagają zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

### 1.3.2.1. Zatwierdzenie Dokumentacji Projektowej

Przed przystąpieniem do opracowania docelowej dokumentacji projektowej Wykonawca przedłoży Inżynierowi dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z obliczeniami, opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inżynier zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z obliczeniami i opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inżyniera lub Zamawiającego zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inżynierowi w docelowych ilościach do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia. Po zatwierdzeniu projektów budowlanych przez Inżyniera, przed złożeniem ich z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót budowlanych, Wykonawca uzyska uzgodnienie Zamawiającego.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inżyniera nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Inżyniera, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy

### 1.3.2.2. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentów Wykonawcy

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

### 1.3.4. Zakres Robót budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inżyniera i uzgodnionych przez Zamawiającego Dokumentów Wykonawcy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami i odcinkami odgałęzień kanalizacyjnych od kanału w drodze do granicy prywatnych posesji.

W skład Robót budowlanych wchodzi:

1. Prace przygotowawcze
2. Prace rozbiórkowe
  - a) Rozbiórka istniejących nawierzchni dróg i odcinków w miejscu układania sieci.
  - b) Usunięcie istniejących drzew, krzewów i pozostałej zieleni, kolidujących z trasą sieci.
  - c) Usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie,
  - d) Rozbiórka innych kolidujących obiektów z siecią kanalizacyjną i wodociągową.
3. Usunięcie kolizji

**Usunięcie wszelkich kolizji widocznych na mapach jak i nie uwzględnionych, a ujawnionych w trakcie prowadzenia robót budowlanych budowanej w ramach**

**Kontraktu sieci z istniejącą infrastrukturą oraz kolizji wynikających z konieczności przebudowy trasy istniejących urządzeń.**

4. Roboty ziemne i odwodnieniowe  
Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót.  
Wykonawca powinien przewidzieć w Cenie Kontraktowej możliwość wystąpienia warunków gruntowo-wodnych odmiennych od ujętych w Dokumentacji Projektowej. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Inżyniera i w porozumieniu z nim zastosować odpowiedni, skuteczny system odwodnienia wykopu. Zastosowanie rozwiązań odmiennych od założonych w Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.
5. Roboty technologiczne – sieć kanalizacji sanitarnej
  - a) Wykonanie kanałów grawitacyjnych;
  - b) Wykonanie rurociągów ciśnieniowych;
  - c) Wykonanie odcinków odgałęzień kanalizacyjnych do granicy prywatnej posesji;
6. Roboty technologiczne – sieciowe obiekty technologiczne:
  - a) Montaż sieciowych pompowni ścieków;
  - b) Montaż komór armatury;
  - c) Montaż studzienek rewizyjnych, połączeniowych, przepadowych, czyszczakowo-odwodnieniowych;
  - d) Wykonanie wentylacji grawitacyjnej pompowni;
7. Połączenia z istniejącą infrastrukturą:
  - a) Wpięcie wykonanych odcinków do istniejącej sieci pod nadzorem służb Zamawiającego;
8. Instalacje elektryczne i AKPiA pompowni sieciowych
  - a) Wykonanie złącza kablowo-pomiarowego ZK-P z doprowadzeniem do niego energii elektrycznej;
  - b) Wykonanie szafy rozdzielczej z jej zasilaniem;
  - c) Montaż i zasilenie szafki sterowniczej pompowni;
  - d) Wykonanie instalacji siłowej, oświetleniowej i sterowniczej pompowni;
  - e) Wykonanie oświetlenia terenu;
  - f) Instalacja AKPiA pompowni;
  - g) Instalacja monitoringu pompowni;
9. Roboty wykończeniowe:
  - a) Uporządkowanie Terenu Budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg i chodników zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi), skarp, rowów, humusowanie i realizacja zieleni);
  - b) Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków;
  - c) Wszystkie inne niezbędne elementy.
10. Pozostałe prace wyszczególnione w niniejszym PFU.

**1.4. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA****1.4.1. Dokumentacja Zamawiającego**

Zamawiający posiada niżej wymienioną dokumentację:

- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, wyszczególnione w Części Informacyjnej PFU, zamieszczone w załączniku nr 3 do PFU.

W przypadku zmiany lokalizacji jakiegokolwiek części sieci kanalizacyjnej wraz z odgałęzieniami poza obszar wskazany w załączniku nr 1 do PFU, Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt wymagane dokumenty

#### **1.4.2. Usytuowanie istniejących sieci w pobliżu projektowanych**

Na terenie Gminy Radzymin jest eksploatowana sieć kanalizacji rozdzielczej z oczyszczaniem ścieków komunalnych w oczyszczalni mechaniczno-biologicznej.

Projektowane sieci kanalizacyjne należy włączyć do istniejących sieci kanalizacyjnych:

Najbliżej usytuowane urządzenia kanalizacyjne dla projektowanej sieci kanalizacyjnych w ulicach:

- Partyzantów w Radzyminie
- Nowej w Radzyminie
- Spokojnej w Słupnie
- Andersa w Cegielni

Trasa przewodów będzie przebiegać w drogach: prywatnych i gminnych, będzie krzyżować się m.in. z następującymi urządzeniami:

- 1) przewodami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, telekomunikacyjnymi, energetycznymi, gazowymi,
- 2) przepustami drogowymi,
- 3) rowami melioracyjnymi.

Wszystkie lokalizacje sieci wraz z elementami towarzyszącymi powinny być uzgodnione z właścicielami nieruchomości.

#### **1.4.3. Opis istniejącej sieci kanalizacyjnej**

##### **Kanalizacja sanitarna**

Istniejący na obszarze miasta i Gminy Radzymin system kanalizacji to system kanalizacji rozdzielczej z oczyszczaniem ścieków komunalnych w miejskiej oczyszczalni ścieków, która oparta jest na mechaniczno-biologicznej metodzie oczyszczania dopływających ścieków.

Najstarszym elementem układu kanalizacji sanitarnej są przewody tłoczne doprowadzające ścieki z pompowni przy ul. Wróblewskiego do oczyszczalni wraz z pompownią główną, które zostały oddane do eksploatacji w 2000r. i przebudowane oraz zmodernizowane w 2017r. Budowa pozostałych elementów systemu, w tym głównie kanałów grawitacyjnych została rozpoczęta w 2001r. Znaczny zakres przewodów kanalizacyjnych wraz z obiektami sieciowymi tj. ok. 40km sieci i 14 przepompowni ścieków został wykonany w latach 2010-2014 w ramach realizowanego z Funduszu Spójności projektu pn. „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z zagospodarowaniem osadów w Gminie Radzymin”.

Z uwagi na powyższe tj. stosunkowo młody wiek przewodów kanalizacji sanitarnej oraz pompowni sieciowych, stan techniczny poszczególnych elementów systemu kanalizacyjnego ocenia się jako bardzo dobry.

W 2015 r. długość systemu kanalizacji sanitarnej wynosiła ok. 73,4 km.

Dotychczas infrastruktura kanalizacji sanitarnej zrealizowana została w następujących miejscowościach: Radzymin, Słupno, Cegielnia oraz wybudowano odcinek sieci w

miejsowości Zawady. Pozostali mieszkańcy Gminy nie objęci zakresem kanalizacji obsługiwani są taborem asenizacyjnym dowożącym ścieki ze zbiorników bezodpływowych do punktu zlewnego na terenie oczyszczalni ścieków.

W skład systemu kanalizacji sanitarnej w Gminie Radzymin wchodzi następujące elementy:

- kanały grawitacyjne wraz z przyłączami kanalizacyjnymi wykonane z PVC o średnicach od 160mm do 500mm o łącznej długości ok. 70 km,
- 33 szt. pompowni sieciowych wraz z przewodami tłocznymi wykonanymi z PE o średnicach od 90mm do 225mm o łącznej długości ok. 15 km, przy czym między główną pompownią przy ul. Wróblewskiego a oczyszczalnią ścieków zostały ułożone równolegle 2 przewody o średnicy 200mm.

W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące istniejących pompowni ścieków tj. ilość pomp wraz z parametrami pracy pomp.

#### **1.4.4. Warunki naturalne i gruntowo-wodne**

##### **Warunki geologiczne**

Obszar Gminy Radzymin pod względem budowy geologicznej jest dosyć zróżnicowany. W kierunku wschodnim i południowym dominują utwory glacialne – gliny zwałowe z przewarstwieniem piasków wodnolodowcowych i rzecznych. W zachodniej i północnej części Gminy wśród osadów czwartorzędowych przeważają osady rzeczne, głównie piaski. W strefie przypowierzchniowej występują osady zlodowacenia środkowopolskiego, północnopolskiego i holocenu. Osady glacialne zlodowacenia środkowopolskiego praktycznie nie występują. Znajdują się one jedynie pod piaskami peryglacialnymi i eolicznymi na wschodnich i południowo-wschodnich krańcach Gminy w obrębie zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej. Taras radzyński tworzą osady zlodowacenia północnopolskiego, głównie ropy, mułki i piaski zastoiskowe oraz rzeczno-zastoiskowe o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. W podmokłych obniżeniach występują torfy holoceniowe. Na terenie Gminy występują także holoceniowe piaski i namuły tarasów zalewowych oraz torfy (w nieckach deflacyjnych), które są najmłodszymi utworami. Prawdziwym bogactwem Gminy są surowce ilaste wykorzystywane na potrzeby prywatnych cegielni do wyrobu ceramiki budowlanej.

##### **Warunki wodne**

Przez teren Gminy przepływają dwie główne rzeki – Rządza i Czarna. Gmina Radzymin zlokalizowana jest w strefie oddziaływania dużych dolin rzecznych Bugu i Narwi (Zalew Zegrzyński). Część północna i północno – wschodnia Gminy odwadniana jest do Zalewu Zegrzyńskiego za pośrednictwem starorzecza Bugu i rzeki Rządzy, których odcinki ujściowe znajdują się w północno-zachodniej części terenu. Nadmiar wód powierzchniowych z centralnej i południowej części Gminy odprowadzany jest poza jej granice ciekami Beniaminówka i Kanałem Sierakowskim oraz rzeką Rządzą i Czarną, które wpływają w kierunku zachodnim do kanału Żerańskiego i dalej do Zalewu Zegrzyńskiego. Lokalnymi odbiornikami wód powierzchniowych na terenie Gminy są nieliczne sztuczne zbiorniki wodne (glinianki) zgrupowane głównie w południowej części Radzymina.

##### **Wody podziemne**

Na terenie tarasów zalewowych i nadzalewowych występuje tylko jeden miąższy poziom wodonośny drenowany przez rzekę Bug i Wisła. Warstwa wodonośna nie podlega izolacji od

powierzchni, a zwierciadło wody posiada swobodny charakter. Woda gruntowa występuje wśród piasków rzecznych o korzystnych warunkach filtracji. Zasilanie wód podziemnych odbywa się głównie za pośrednictwem miejscowych opadów atmosferycznych. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wody jest prawie płaska. Poza tym jest ona lekko nachylona w kierunku drenujących cieków powierzchniowych.

Natomiast na obszarze zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej oraz tarasu zastoiskowego (radzyńskiego) występują, co najmniej dwa poziomy wodonośne rozdzielone serią nieprzepuszczalnych iłó, mułó lub glin:

- górny poziom wód gruntowych występuje w stropie serii nieprzepuszczalnej jako swobodne zwierciadło wśród piasków leżących na iłach i mułach, lub jako sączenie z serii zastoiskowej. Wody podziemne zasilane są wyłącznie dzięki infiltracji opadów atmosferycznych, a od okresowego bilansu tych opadów i parowania zależy aktualny stan wód. Okresowe wahania poziomu wód są duże ze względu na utrudnioną infiltrację wgłębną i dopływ powierzchniowy.

W rejonie Radzymina górny poziom wodonośny charakteryzuje się pogorszoną jakością ze względu na zrzut zanieczyszczeń do gruntu.

- dolny poziom wodonośny tarasu radzyńskiego i zdenudowanej wysoczyzny występuje poniżej ilastej serii zastoiskowej. Zwierciadło wody podziemnej jest napięte i stabilizuje się na poziomie zbliżonym od zwierciadła górnego poziomu, co świadczy, że wody obu poziomów pozostają w kontakcie hydraulicznym.

Dolny poziom wodonośny jest głównym źródłem wody dla celów komunalnych i przemysłowych.

## **1.5. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

. Natomiast projektowana sieć kanalizacyjna ma zapewnić grawitacyjny odbiór ścieków z przyległych posesji.

### **1.5.2. Kanalizacja sanitarna**

Wykonawca w ramach Kontraktu nr RB3 ma za zadanie zaprojektować i wybudować kanalizację sanitarną. Orientacyjną lokalizację kanałów i zakres skanalizowania przedstawiono na załączniku mapowym w Części Informacyjnej PFU w załączniku nr 1. Układ kanałów (również zagłębienia i spadki) wraz z pompownią ścieków powinien zapewnić ciągły odbiór ścieków z obszaru przewidzianego do skanalizowania oraz z pozostałego obszaru zlokalizowanego wzdłuż ulic objętych zakresem przedmiotowej inwestycji (uwzględniać kierunki rozwoju miasta) oraz przyłączenie posesji przewidzianych do wpięcia do sieci kanalizacyjnej oraz z pozostałego obszaru zlokalizowanego wzdłuż ulic objętych zakresem przedmiotowej inwestycji.

Odprowadzanie ścieków z posesji powinno odbywać się w systemie grawitacyjnym, możliwie najkrótszą drogą. Lokalizacja studni kanalizacyjnych powinna umożliwiać dojazd do nich w celach wykonywania niezbędnych prac eksploatacyjnych oraz zapobiegać zalewaniu ich wodami opadowymi. Rozmieszczenie studni na kanale powinno zapewniać dostęp do kanałów w celu ich ewentualnego czyszczenia.

### **1.5.3. Pompownie ścieków**

Przepompownia ścieków powinna być zaprojektowana biorąc pod uwagę przyszłą rozbudowę sieci kanalizacyjnej w oparciu o miejscowy plan zagospodarowania



przestrzennego. Każda z pompowni powinna być projektowana indywidualnie, w oparciu o warunki gruntowo-wodne w miejscu lokalizacji pompowni.

Praca projektowanych pompowni ścieków nie może zakłócać pracy istniejących pompowni ścieków i przewodów tłocznych.

Przy obliczeniach doboru pomp i średnic przewodów tłocznych uwzględnić prawdopodobieństwo jednoczesnego działania pomp (również istniejących) w układzie ciśnieniowym.

## **2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **Stosowanie oznaczeń przez Zamawiającego**

*Wszystkie wskazane w ZO (w szczególności w niniejszej PFU) oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter informacyjny i niewiążący.*

W każdym przypadku występowania w ZO takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w ZO parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej. W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

### **2.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC PROJEKTOWYCH**

Wymagania w zakresie Prac projektowych oraz sporządzania i zatwierdzania Dokumentów zostały określone w punkcie 1.2. i 1.3. niniejszego PFU.

### **2.2. WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE, MATERIAŁY BUDOWLANE**

#### **2.2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów budowlanych**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ. Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Co najmniej **na trzy tygodnie** przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów oraz odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia

Inżynierowi. W uzasadnionych przypadkach Inżynier lub Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

Za uzyskanie zgody na pozyskiwanie materiałów odpowiada Wykonawca. Odpowiednie dokumenty muszą być przedstawione Inżynierowi Kontraktu. Dokumentacja zawierająca raport z badań terenowych i laboratoryjnych oraz metodę pozyskiwania materiałów wymaga zatwierdzenia Inżyniera. Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Z wyjątkiem uzyskania pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy, poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

#### **2.2.1.1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.2.1.2. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

#### **2.2.1.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.2.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

- a) Sieć kanalizacji sanitarnej powinna zapewniać niezawodny i ciągły odbiór ścieków od wszystkich użytkowników objętych działaniem kanalizacji, w sposób nie powodujący obciążeń nie akceptowalnych dla środowiska naturalnego.
- b) Do wybudowania kanalizacji grawitacyjnej należy użyć rur i kształtek PVC klasy S 8 kN/m<sup>2</sup> dla średnic DN 160 – 200 mm, o ściance litej. Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla kanałów o średnicy DN200 mm nie powinny być mniejsze niż 0,5%.
- c) Odległości skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od obiektów budowlanych i innych mediów w odległościach wynikających z wytycznych Cobrti-Instal.
- d) Kanalizacja powinna zostać ułożona w wykopach o ścianach pionowych, szalowanych.
- e) Przewody kanalizacyjne należy układać ze spadkami zapewniającymi przepływ ścieków z prędkością gwarantującą proces samooczyszczania kanału oraz z uwzględnieniem

- maksymalnej dopuszczalnej prędkości przepływu ścieków w przewodach kanalizacyjnych. Należy unikać spadków niezgodnych ze spadkami terenu.
- f) Kanały powinny być zlokalizowane w liniach rozgraniczających jezdni, w odległości ok. 1,5m od krawędzi jezdni.
  - g) Minimalne przykrycie kanałów zasadniczo powinno wynosić 1,4 m, natomiast maksymalne zagłębienie dna kanału zasadniczo nie powinno przekraczać 5,5m.
  - h) Projektowany i budowany kanał ma uwzględniać maksymalny zasięg grawitacyjnego odprowadzania ścieków, przewidując kierunki rozwoju miasta.
  - i) Na przewodach kanalizacyjnych, w szczególności w drogach o nawierzchni asfaltowej, należy stosować studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1200 połączeniowo-rewizyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju, przy włączeniu kanałów bocznych i odgałęzień sieci do działek prywatnych oraz w odległościach nieprzekraczających 60 m.
  - j) W drogach gruntowych dopuszcza się, zamontowanie na kanałach grawitacyjnych DN200mm co drugiej studzienki PVC/PP z rurą trzonową karbowaną **dwuwarstwową min. SN 4** o średnicy min. 600 mm, jednakże na skrzyżowaniach ulic, w miejscach załamania kanału, w punktach węzłowych oraz w najwyższym punkcie kanałów grawitacyjnych, należy zaprojektować studzienki betonowe o średnicy min. 1200 mm. W szczególnych przypadkach, za zgodą Inżyniera i Zamawiającego (np. brak miejsca), istnieje możliwość zastosowania studzienek o średnicy 1000 mm.
  - k) Włączenie odgałęzienia do kanału sanitarnego poprzez studzienkę kanalizacyjną lub trójnik.
  - l) Rury należy układać na płukance 8/16 mm grubości 20 cm.
  - m) **W ramach budowy sieci kanalizacyjnej należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu w wykopie. Przy robotach ziemnych dokonać wymiany gruntu na piasek średni lub pospółkę. Wymagany wskaźnik zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$ .**
  - n) Na kanale doprowadzającym ścieki do przepompowni należy zaprojektować zasuwę nożową z trzpieniem wyprowadzonym do poziomu terenu, pokrywa wjazdu zamykana. Dobra średnica studni powinna zapewnić swobodną wymianę armatury przez eksploatatora (Zamawiający przewiduje studnię DN 1200). Studnia powinna być zlokalizowana przed przepompownią (na terenie przepompowni w przypadku jej lokalizacji na wydzielonej działce).

### 2.2.3. Przewody tłoczne

- a) Przewody tłoczne należy wykonać z rur ciśnieniowych PE, zgodnych z normą PN-EN 13244 z aprobatą IBDiM dopuszczającą do stosowania w pasie drogowym.
- b) Łączenie rur PE systemem elektrooporowym lub doczołowo.
- c) Na załamaniach przewodów o kącie  $\geq 45^\circ$  należy zaprojektować studzienki czyszczakowe DN 1500 z trójnikiem kołnierzowym oraz zasuwami odcinającymi. Studzienki czyszczakowe powinny być tak zlokalizowane, by był możliwy dojazd do nich sprzętem ciężkim.
- d) W najwyższych punktach przewodu tłoczego należy montować zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
- e) W studzienkach czyszczakowych należy zamontować łącznik rewizyjny z zaworem hydrantowym.
- f) **W ramach budowy sieci kanalizacyjnej należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu w wykopie. Przy robotach ziemnych dokonać wymiany gruntu na piasek średni lub pospółkę. Wymagany wskaźnik zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$ .**

#### **2.2.4. Studzienki kanalizacyjne połączeniowo-rewizyjne, odwodnieniowe, czyszczakowe**

- a) Studzienki połączeniowo-rewizyjne należy wykonać jako żelbetowe o średnicy min. 1200mm. Studzienki należy posadzić na warstwie 20 cm zagęszczonego tłuczniwa kamiennego – dolomit dewoński 0-63 mm
- b) Do budowy studni należy stosować elementy prefabrykowane wykonane z betonu mało nasiąkliwego ( $n_w < 4\%$ ), o klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-150
- c) Kręgi żelbetowe wyposażone fabrycznie w żeliwne stopnie wjazdowe.
- d) Każda studnia betonowa powinna posiadać pierścień odciążający. Łączenie kręgów na uszczelki samosmarujące. Należy minimalizować ilość łączy w studni poprzez stosowanie kręgów o wysokości min. 1m, począwszy od posadowionego najniżej. Kręgi denne z monolityczną kinetą wykonaną fabrycznie. Należy zabezpieczyć zewnętrzne powierzchnie betonu przed agresywnym działaniem wód gruntowych. Łączenia kręgów należy uszczelnić zaprawą.
- e) Płyty pokrywowe w drogach wykonać z włazem kl. D400 z żeliwa sferoidalnego na zatrask, typu ciężkiego bez otworów wentylacyjnych.
- f) Na dnie studzienek betonowych należy wykonać kinetę betonową. Wysokość kinety w studzienkach kanalizacyjnych min 2/3 średnicy przewodu.
- g) Przepady wykonywać z kamionki, obetonowane betonem B-20 i zabezpieczone powłoką hydroizolacyjną, umieszczone na zewnątrz studni. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuści po uzgodnieniu z Inżynierem i Zamawiającym zastosowanie studni przepadowej ze spadem wewnątrz studni.
- h) Pierścienie wyrównawcze i dystansowe z recyklatowych tworzyw sztucznych,
- i) Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć „oś w oś”,
- j) Włączenie odgałęzienia od kanału głównego do posesji prywatnych w studzienkach połączeniowych wg zasady „dno w oś”, tak aby dno odgałęzienia sieci była na wysokości osi kanału głównego.
- k) Inne włączenia możliwe będą tylko na odnogę 45°.
- l) Studzienki należy wykonać o następujących średnicach:
  - studzienki odwodnieniowe – z kręgów betonowych o średnicy min. DN1400mm,
  - studzienki rozprężne – z kręgów betonowych o średnicy min. DN1200mm,
  - studzienki czyszczakowe – z kręgów betonowych o średnicy min. DN1200mm.
- m) W przypadku studni rewizyjnych i inspekcyjnych realizowanych w terenach o nawierzchni gruntowej lub w terenach zielonych, po ich wykonaniu teren wokół studni należy utwardzić poprzez wykonanie pierścienia betonowego z betonu B30:
  - dla studni rewizyjnych DN 1200 – wymiary płyty betonowej wynoszą: grubość min. 15 cm i średnica 2,0 m,
  - dla studni inspekcyjnych DN 600 – wymiary płyty betonowej wynoszą: grubość min. 15 cm i średnica 1,0 m.
- n) Poza pasem drogowym w terenach zielonych zwieńczenia należy posadawiać 10-15 cm nad poziomem terenu z obetonowaniem jak wyżej.

#### **2.2.5. Pompownie**

- a) Pompownie należy lokalizować na działkach o uregulowanym stanie prawnym z dostępem od drogi publicznej. Pompownię należy ogrodzić przed dostępem osób trzecich. Teren pompowni powinien być utwardzony, oświetlony, sterowanie

- oświetleniem włącznikiem na fotokomórkę. Do pompowni należy zapewnić dojazd od drogi publicznej samochodem, dla pompowni wygradzonych szerokość bramy wjazdowej min. 3,5m.
- b) W przypadku braku możliwości zlokalizowania pompowni na działce przy drodze, dopuszcza się lokalizację pompowni w poboczu drogi, w pasie jezdni. Pompownie usytuowane w jezdni powinny być przystosowane do obciążeń wynikających z transportu ciężkiego. Teren wokół pompowni zlokalizowanych w jezdniach ziemnych należy w otoczeniu 2-3m utwardzić (beton, asfalt).
  - c) Pojemność zbiornika pompowni powinna zapewnić podczas pompowania w czasie jednego cyklu wymianę ścieków w rurociągu tłocznym lub należy zapewnić prędkość przepływu 1m/s.
  - d) Przy obliczeniach doboru pomp i średnic przewodów tłocznych uwzględnić prawdopodobieństwo jednoczesnego działania pomp w układzie ciśnieniowym.
  - e) Pompownię należy dostarczyć jako kompletne, monolityczne urządzenie wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta. Na budowie dopuszcza się jedynie montaż szafy sterowniczej, systemu wentylacji oraz zapuszczenie pomp.
  - f) Pompy powinny być wyposażone w prowadnice ze stali kwasoodpornej.
  - g) Armaturę pomp zatapialnych zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika czerpalnego lub w wydzielonej studni. Trzpienie od zasuw należy wyprowadzić do poziomu terenu.
  - h) Pompy i armaturę w pompowniach montować wg wskazówek producenta.
  - i) W pompowni należy przewidzieć gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego Eksploatatora.
  - j) **System sterowania i monitorowania pompowni powinien być jednolity w stosunku do istniejącego systemu na terenie gminy Radzymin.**
  - k) Dla pompowni zlokalizowanej na wygradzonym terenie należy zainstalować stopę do osadzenia żurawia wraz z przenośnym żurawiem do opuszczania / podnoszenia pomp.

#### 2.2.6.1. Komora pompowni

- a) Pojemność zbiornika powinna wynikać z maksymalnej ilości włączeń pompy w ciągu godziny (do 10razy/h).
- b) Zbiornik pompowni powinien uwzględniać zamontowanie w nim minimum dwóch pomp, armatury oraz zachowania wygodnego dostępu do urządzeń. W przypadku zamontowania armatury wewnątrz komory pompowni należy zainstalować podest ułatwiający dostęp do armatury.
- c) Zbiornik pompowni należy wykonać z max. 3 elementów (w tym płyta pokrywowa), łączonych na uszczelki samosmarujące. **Pierwszy krąg komory pompowni licząc od dna powinien mieć min. 2 m wysokości.**
- d) Zbiorniki wykonać z elementów żelbetowych łączonych na uszczelkę, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB.
- e) Dno zbiornika powinno być wyprofilowane w sposób zmniejszający ryzyko odkładania się w zbiorniku zanieczyszczeń zawartych w ściekach.
- f) Pompownię należy posadowić na podbudowie z tłuczni kamiennego 31,5 - 63 mm grubości 30 cm.
- g) Na kanale wlotowym należy zastosować deflektor.
- h) Na kominach wentylacyjnych należy zamontować filtry antyodorowe z wymiennym wkładem aktywnym.

### 2.2.6.2. Pompy

- a) W sieciowych przepompowniach ścieków na terenie gminy Radzymin standardowo montowane są dwie na przemian pracujące pompy. Parametry pomp opisywane są w Projekcie budowlanym.
- b) Jedna pompa powinna być zaopatrzona w zawór płuczący w celu okresowego mieszania zawartości zbiornika (z możliwością wyłączenia mieszania z poziomu skrzynki sterowniczej)
- c) Pompy muszą być tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę.
- d) Pompy powinny być wyposażone w prowadnice ze stali kwasoodpornej AISI 316 L. Armaturę pomp zatapialnych zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika czerpalnego lub w wydzielonej studni. Pompy powinny być przystosowane do pompowania surowych, nieoczyszczonych ścieków zawierających odpadki włókniste i inne substancje o właściwościach ściernych (piasek). Dobór zespołów pompowych powinien zapewniać ich ciągłą pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności.
- e) Aby możliwe było zaczepienie łańcuchów do podnoszenia, obudowa pompy powinna posiadać odpowiednie uchwyty i ramy. Wirniki powinny być odlane z żeliwa szarego min. GG 25, wał powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

### 2.2.6.3. Armatura do ścieków

#### Armatura

Armaturę pomp zatapialnych zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika czerpalnego lub w wydzielonej studni. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny kulowy oraz zasuwę odcinającą nożową w wykonaniu dla ścieków. Należy zapewnić możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury.

#### Zasuwy nożowe:

- Zasuwa nożowa żeliwna dla ścieków do zabudowy międzykołnierzowej,
- miękkouszczelniająca zasuwa odcinająca z niewznoszącym wrzecionem,
  - ciśnienie nominalne: do DN 200 – PN 10,
  - korpus wykonany z żeliwa lub stali nierdzewnej,
  - obudowa łożyskowana wykonana z żeliwa sferoidalnego,
  - wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie,
  - całkowicie wolny przelot,

#### Zawory napowietrzająco – odpowietrzające do ścieków:

- ciśnienie robocze 0-16 bar,
- działający samoczynnie i bezstopniowo,
- części mechaniczne wykonane z materiałów odpornych na korozję.

### 2.2.6.4. Łańcuchy/prowadnice, drabinka, pomost, właz

- a) Wszystkie elementy wyposażenia wewnętrznego oraz rurociągi wewnątrz przepompowni powinny być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316L wg PN-EN 10088-1.
- b) Łańcuchy do podnoszenia powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316 L. Łańcuchy powinny mieć długość co najmniej o 1,5m większą od wysokości pompowni.

- c) Łańcuchy powinny być wyposażone w oczka o średnicy min 10cm zamocowane co min. 1m w celu wyciągnięcia pomp. Oczka powinny mieć odpowiednią wytrzymałość w celu podniesienia pompy. Zamocowanie łańcuchów pod włazem.
- d) Prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316 L, pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych. W przypadku niecentrycznego umiejscowienia włazu pompowni prowadnice powinny mieć możliwość odchylenia od pionu o 5°.
- e) Wewnątrz zbiornika należy zainstalować drabinę oraz pomost ze stali kwasoodpornej AISI 316 L. Włazy wykonać ze stali kwasoodpornej AISI 316 L.
- f) Do obróbki elementów wyposażenia orurowania używać narzędzi i materiałów przeznaczonych wyłącznie do obróbki stali kwasoodpornej. Stal kwasoodporna nie może podczas obróbki, magazynowania i transportu stykać się ze stalą zwykłą. Powierzchnie kwasoodporne powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i zarysowaniem.
- g) Wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonać ze stali nierdzewnej 316L wg PN-EN 10088-1.

#### 2.2.6.5. Układ zasilania elektroenergetycznego pompowni

Pompownie będą zasilane z sieci energetyki zawodowej, przewiduje się zasilanie jednostronne pompowni.

**Wykonawca przygotowuje dla Zamawiającego wnioszek o warunki zasilania oraz będzie opiniował warunki techniczne umowy przyłączeniowej indywidualnie dla każdej pompowni.** Wykonawca zrealizuje zasilanie zalicznikowe pompowni wg wydanych warunków zasilania energetycznego. **Opłaty przyłączeniowe dla pompowni ponosi Zamawiający.**

Oprócz zasilania jednostronnego każdą szafę zasilająco-sterowniczą należy wyposażać w gniazdo do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego i przełącznik zasilania „SIEĆ –AGREGAT”.

Pompownia powinna być dostarczona wraz z kompletnym wyposażeniem elektrycznym: rozdzielnicą elektryczną (szafą zasilająco-sterowniczą) dla dwóch pomp zatapialnych (minimum), urządzeniami pomiarowymi do zainstalowania wewnątrz komory ssawnej oraz urządzeniami systemu antywłamaniowego.

Rozdzielnicę ustawić należy obok komory pompowni na fundamencie żelbetowym, min 30cm nad poziomem terenu. Do wykonania połączeń elektrycznych pomiędzy komorą pompowni, a szafą zasilająco-sterowniczą przewidzieć odpowiednie ilości przepustów rurowych. Zachować należy odpowiednie promienie gięcia umożliwiające łatwe wciąganie przewodów oponowych pomp oraz obwodów pomiarowych. Przepusty po każdorazowym wprowadzeniu kabli należy uszczelnić, aby uniknąć przedostawania się do szafy elektrycznej gazów z komory ssawnej.

Wymagane jest oświetlenie elektryczne - LED terenu pompowni. Oświetlenie sterowane wyłącznikiem zmierzchowym, z możliwością załączania i wyłączania ręcznego.

Syreka alarmowa będzie uruchamiana w przypadku otwarcia pokryw do komory przepompowni, otwarcia drzwi rozdzielnicy itp. ingerencję w przypadku uzbrojonego systemu antywłamaniowego. Włączanie i wyłączanie systemu alarmowego za pomocą pilota.

#### 2.2.6.6. System sterowania i monitorowania pompowni

System powinien zapewniać ciągłą pracę przepompowni. Na terenie przepompowni należy zainstalować wolnostojącą szafę zasilająco – sterowniczą posadowioną na fundamencie

żelbetowym. Szafę zasilającą - sterowniczą należy wykonać w stopniu szczelności obudowy co najmniej IP 66 z materiału elektroizolacyjnego.

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

- przełączniki, kontrolki, amperomierze, liczniki czasu pracy i inne wskaźniki powinny być umieszczone na wewnętrznych drzwiach szafy i dostępne bez konieczności otwierania środkowej części szafy sterowniczej,
- szafa sterownicza powinna posiadać łatwo dostępny wyłącznik główny odcinający,
- wyposażenie w zabezpieczenie przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o prądzie upływu 30 mA, wyposażenie w zabezpieczenie zwarciovowe i przeciążeniowe dla poszczególnych silników pomp,
- czujnik wilgotności i temperatury silnika dla poszczególnych pomp,
- czujnik niewłaściwej kolejności faz i asymetrii faz zasilających, amperomierze mierzące prądy każdej pompy,
- dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW - po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt lub układ łagodnego startu),
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp, wyłączając kolejno pompy, gdy poziom ścieków w zbiorniku pompowni obniży się poniżej wartości zadanej,
- przełącznik rodzaju pracy: ręczna /stop/ automatyczna,
- przyciski sterowania ręcznego z lampkami sygnalizacyjnymi,
- liczniki godzin pracy każdej z pomp,
- sygnalizację stanów pracy pomp, stan załączenia - zielona kontrolka, stan postoju - czerwona kontrolka,
- sygnalizację stanów awaryjnych (niezależną od stanu zasilania) w szczególności: brak zasilania, awaria pompy, wysoki poziom ścieków, suchobieg, otwarcie pokrywy wlotu zbiornika pompowni, otwarcie szafki zasilającej,
- gniazda: 230V/10A i 400V/32A,
- transformator napięcia bezpiecznego i gniazdo 24V,
- gniazdo trójfazowe 32A/400V,
- ogrzewanie szafy sterowniczej z termostatem,
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika i modemu pracujący w układzie buforowym z baterią akumulatorów.

#### Funkcje realizowane przez sterownik:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniego priorytetu załączania i wyłączania pomp, możliwość naprzemiennej pracy pomp, włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy,
- przełączanie pomp w czasie małych napływów ścieków (w celu zapewnienia równomiernego zużycia agregatów pompowych),
- zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp (realizowane przez sterownik),
- blokowanie możliwości natychmiastowego wyłączenia/włączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej,
- utrzymanie zadanej wartości poziomu ścieków w zbiorniku pompowni przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od napływu ścieków,
- załączenie drugiej pompy w przypadku przekroczenia ustalonego poziomu ścieków,



- obsługa 3 poziomów ścieków poprzez wyłączniki pływakowe,
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania z poziomu terenu zdalnie oraz lokalnie przez zmianę nastaw sterownika,
- pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- wyposażenie w wejście analogowe umożliwiające pomiar przepływu ścieków (przy wykorzystaniu przepływomierza z wyjściem impulsowym lub prądowym),
- monitorowanie zużycia energii przez poszczególne pompy,
- rejestrowanie alarmów i komunikatów w zaprogramowanych przypadkach, rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia wjazdu pompowni i drzwi szafy sterowniczej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp, zmiany ustawień poziomów pracy przepompowni
- możliwość zapamiętywania danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp), rejestracja trendów,
- włączenie przepompowni do systemu komunikacji GSM.

#### Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji pompowni. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej. W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PE rozdzielniczy siłowej przepompowni. Ochronę przeciwprzebieciową dla ZK-P i WLZ zapewniają odgromniki zabudowane na zmodernizowanych słupach linii napowietrznych, od których wyprowadzono przyłącze kablowe oraz odgromniki, ochronniki i elementy tłumiące zamontowane w szafie rozdzielczej.

#### Rozdzielnica elektryczna (szafa zasilająco-sterownicza)

Szafa zasilająco-sterownicza będzie się składać z 3 odrębnych układów elektrycznych:

- zasilania i zabezpieczeń urządzeń
- układu sterowania
- systemu komunikacji GPRS

Urządzenia te należy zainstalować w obudowie z tworzyw sztucznych, odpornych na działanie promieni ultrafioletowych, o IP min 66. 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.

Pozostałe urządzenia elektryczne będą dostępne dla obsługi elektrycznej po otwarciu drzwi wewnętrznych. Wewnątrz szafy należy wykonać ogrzewanie elektryczne sterowane termostatem.

Szafa zasilająca – sterownicza powinna być zabezpieczona przed zniszczeniem przez osoby trzecie poprzez zabudowanie w dodatkowych obudowach. Obudowę wyposażać w zamek systemowy (otwierany jednym kluczem) oraz sygnalizację uruchamianą w czasie włamania lub otwarcia przy zazbrojonym systemie sygnalizacji alarmowej.

Schematy obwodowe układów pomiarowych i automatyki powinny być zamontowane na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej.

#### Układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń

Rozdzielnicę przygotować do zasilania z sieci energetyki zawodowej lub z przewoźnego agregatu prądotwórczego Zamawiającego. Zastosować należy wyłącznik główny z funkcją przełączania Sieć/Agregat oraz gniazdo wtykowe (aparatuowe, typu męskiego). Rozdzielnica elektryczna powinna posiadać następujące zabezpieczenia:

- różnicowo-prądowe;
- przeciążeniowe pomp;
- przed suchobiegiem pomp;
- zaniku i kontroli zasilania;
- wewnętrzne temperaturowe silników pomp;
- przepięciowe B/C;
- wyłącznikami instalacyjnymi;

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.

Rozdzielnica zasilana będzie napięciem 3x400/230V AC z szafki zintegrowanego złącza kablowo-pomiarowego realizowanego przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej.

Dla potrzeb sterownika, urządzeń komunikacji GPRS i obwodów pomiarowych należy zainstalować zasilacz pracujący w układzie buforowym z baterią akumulatorów lub UPS z minimum 3 godzinnym czasem podtrzymania pracy systemu sterownikowego i komunikacji.

#### Układ sterowania

Zamawiający zakłada, iż w pompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne pracujące w układzie naprzemiennym 1+1 (jedna pracująca, druga rezerwowa) sterowane od poziomu ścieków w komorze ssawnej. Pomiar ciągły realizowany będzie przez sondę hydrostatyczną 4 – 20 mA.

Dodatkowo wymagane jest zastosowanie dwóch sygnalizatorów gruszkowych poziomu minimalnego i maksymalnego.

Wyróżniamy 2 tryby pracy szafy:

- praca normalna – sterowanie pracą przepompowni realizowane jest przez sterownik zintegrowany w module telemetrycznym. Poziomy załączania i wyłączania pomp zapamiętane są w pamięci nieulotnej sterownika. Do pomiaru poziomu wykorzystywany jest sygnał analogowy 4-20mA z sondy hydrostatycznej. Dodatkowo oprogramowanie sterownika analizuje stany logiczne sygnałów z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM), jakkolwiek w tym trybie pracy poziom ścieków w komorze nie powinien osiągać

wartości powodujących zadziałanie czujników pływakowych, a więc elementy te nie biorą bezpośrednio udziału w procesie sterowania.

- praca w trybie awaryjnym – w przypadku awarii sterownika lub uszkodzenia sondy hydrostatycznej układ automatyki szafki przejmuje sterowanie pracą pomp. Do załączania i wyłączenia pomp wykorzystywane są wyłącznie sygnały z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM). Poziom ścieków w komorze zmienia się zatem pomiędzy punktami wyznaczonymi przez ustawienie czujników pływakowych. W trybie pracy awaryjnej układ automatyki szafki, w cyklu pompowania zawsze załącza 2 pompy.

#### Naprzemienna praca pomp

Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji powinien być sterownik modułu telemetrycznego. Sterownik analizuje sygnał z hydrosondy i/lub czujników pływakowych i w każdym z cykli roboczych załącza pompę, która w poprzednim cyklu nie pracowała. W przypadku awarii jednej z pomp następuje automatyczne wyłączenie sterowania pracą pompy uszkodzonej i załączenie pompy sprawnej.

#### Równoległa praca pomp co zadana ilość cykli.

Oprogramowanie sterownika modułu telemetrycznego ma umożliwiać równoczesne (z przesunięciem 5 sekundowym pomiędzy pompami) załączenie 2 pomp, co zadaną ilość cykli pracy. Funkcja ta ma na celu zwiększenie ciśnienia w części tłocznej rurociągu i usunięcie z jego ścianek osadów. Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji powinno być oprogramowanie sterownika modułu telemetrycznego.

Jednoczesne załączenie 2 pomp powinno być uaktywniane również w przypadku, gdy poziom ścieków w komorze przekroczy wartość zdefiniowaną jako „poziom alarmowy” oraz gdy, pomimo pracy jednej pompy, poziom ścieków nie spadnie poniżej wartości „poziom maksimum” (poziomu załączania pomp) w ciągu zadanego okresu czasu.

#### Załączenie pompy lub pomp po upływie zadanego okresu czasu.

##### (Funkcja tzw. zalegania medium)

Kolejną funkcją realizowaną przez oprogramowanie sterownika powinno być automatyczne załączenie pompy lub 2 pomp po upływie zadanego okresu czasu (standardowo 3 godziny), pomimo że poziom ścieków w komorze nie osiągnął jeszcze wartości określonej jako „poziom maksimum”. Zapobiega to zaleganiu ścieków w komorze i ich „zagniwaniu” na obiektach o małej szybkości napływu. Funkcja ta ułatwia proces neutralizacji ładunku ścieków dopływających do oczyszczalni.

#### Podłączanie do portu zewnętrznego modułu telemetrycznego urządzeń dodatkowych typu przepływomierz elektromagnetyczny lub licznik energii elektrycznej

Oprogramowanie sterownika, wykorzystując jego zasoby, tj. dodatkowy port do komunikacji cyfrowej RS23/485 musi umożliwiać odczyt parametrów np. przepływomierza elektromagnetycznego lub licznika energii elektrycznej

#### Transmisja danych w trybie on-line z przepompowni do stacji dyspozytorskiej z wykorzystaniem technologii GPRS

Elementem odpowiedzialnym za transmisję danych pomiędzy monitorowaną przepompownią, a stacją dyspozytorską jest modem pracujący w trybie GPRS. Prawidłowy przebieg procesu wymiany danych nadzoruje oprogramowanie sterownika oraz modemu GSM/GPRS. Realizowany jest algorytm transmisji zdarzeniowej gwarantujący przesłanie

informacji o wystąpieniu zdarzenia do stacji dyspozytorskiej z opóźnieniem nie przekraczającym 15 sekund.

#### Wybór rodzaju zasilania (podłączenie agregatu)

Podstawowym układem pracy rozdzielnic jest praca z zasilaniem z sieci energetycznej w układzie TN-C-S. W przypadku braku zasilania podstawowego powinna być możliwość przełączenia rozdzielnic na pracę z zasilaniem awaryjnym. Rozdzielnica przystosowana powinna być do pracy z agregatu prądowórczego jako alternatywnego źródła zasilania. Podłączenie agregatu za pomocą wtyczki odbiornikowej zainstalowanej na ścianie bocznej szafy sterowniczej. Przełączenie zasilania poprzez przełącznik WSA (**Sieć-Agregat**) o pozycjach 1 - 0 - 2.

- Pozycja 1 – praca z zasilaniem podstawowym,
- Pozycja 0 – rozdzielnic odłączona od zasilania,
- Pozycja 2 – praca z zasilaniem awaryjnym.

#### Układ kontroli kolejności i zaniku faz

W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy zastosować układ kontroli kolejności faz CKF. CKF po wykryciu nieprawidłowości w układzie zasilania, poprzez rozwarcie styku wprowadza blokadę układu sterowania. Blokada jest aktywna w każdym trybie pracy – zarówno automatycznym jak i ręcznym. Sygnalizacja diodowa na CKF:

- dioda czerwona – nieprawidłowa kolejność faz,
- dioda zielona – prawidłowa kolejność faz,

#### Sygnalizacja optyczno-akustyczna

Do sygnalizacji optyczno-akustycznej zastosować sygnalizator SOA w obudowie metalowej z kloszem zabezpieczającym przed uderzeniem. Moc dźwiękowa 115dB, sygnalizacja optyczna – światło pulsujące. Wystawienie SOA - poprzez sterownik po stwierdzeniu stanów alarmowych. Standardowe stany alarmowe przewidziane do sygnalizacji optyczno – akustycznej:

- zadziałanie termika pompy 1
- zadziałanie termika pompy 2
- brak zasilania systemu (sygnał z czujnika CKF)
- włamanie do szafki
- błąd sekwencji czujników

Skasowanie alarmu przez wciśnięcie przycisku na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej lub po upływie czasu zadanego przez użytkownika. Możliwość wygaszenia sygnalizacji akustycznej.

#### Kontrola temperatury wewnątrz szafy sterowniczej

Rozdzielnica powinna posiadać wewnętrzny układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury, utrzymujący zadaną temperaturę wewnątrz na poziomie dodatnim. Obwód zabezpieczony powinien być wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce C3A.

#### Samoczynne startowanie w przypadku zaniku i powrotu zasilania

Funkcja aktywna w trybie automatycznym. Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest sterownik modułu telemetrycznego.

### Wybór trybu pracy

Praca pomp powinna odbywać się w trzech trybach:

AUTO – cykl pracy automatycznej realizowanej przez sterownik,

REKA – cykl pracy ze sterowaniem ręcznym,

0 – całkowite wyłączenie sterowania pomp

Wybór sposobu pracy wykonuje się za pomocą przełączników – osobno dla każdej z pomp.

### Liczniki czasu pracy pomp

Liczniki czasu pracy pomp powinny być umieszczone na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej. Czas pracy pomp wyświetlany powinien być w pełnych godzinach i dodatkowo zliczany w rejestrach wewnętrznych sterownika.

We wszystkich typach pracy należy wykorzystywać sygnały dwustanowe z sygnalizatorów gruzkowych instalowanych na poziomach minimalnych (poniżej progu min ze sterownika i miernika programowalnego) i maksymalnego (powyżej progu max II ze sterownika i miernika programowalnego).

Dla potrzeb zbierania informacji z obiektu oraz sterowania napędami przepompowni należy zastosować sterownik mikroprocesorowy, zasilanie 24V. Do sterownika należy wprowadzić sygnał 4 – 20 mA hydrostatycznego pomiaru poziomu oraz pozostałe sygnały binarne z układów sterowania i pomiaru energii elektrycznej. W torach sygnałowych stosować ochronniki przepięciowe lub przekaźniki separujące 24V. W sterowniku z sygnału analogowego pomiaru poziomu należy ustalić „progi” w postaci sygnałów dwustanowych do realizacji algorytmów sterowania pompami. Wszystkie dane o obiekcie przekazywane będą przez sieć GPRS do stacji operatorskiej zlokalizowanej w Centralnej Dyspozytorni. Ilość wejść / wyjść sterownika oraz rodzaje i ilość portów komunikacyjnych ustalić na etapie projektowania.

Na drzwiach wewnętrznych należy wykonać sygnalizację optyczną pracy oraz alarmu z zastosowaniem wskaźników diodowych (o dużej jasności). Wszystkie stany awaryjne będą zapamiętywane przy zaniku napięcia zasilania.

Algorytm pracy pompowni musi być uzgodniony ściśle z użytkownikiem.

### Specyfikacja modułu telemetrycznego zainstalowanego w szafie sterowniczej

Moduł telemetryczny musi być wyposażony w modem GSM z funkcją transmisji danych w trybie GPRS oraz sterownik PLC umożliwiający realizację funkcji sterowania pracą przepompowni ścieków. Aktualny sterownik na pompowniach - MT-101, a na stacji operatorskiej - MT-201.

Minimalne zasoby wejściowe sterownika:

- 13 wejść dwustanowych (detekcja sygnałów wejściowych)
- 3 wyjścia dwustanowe (sterowanie pompami oraz sygnalizacją optyczno-akustyczną)
- 2 izolowane galwanicznie wejścia analogowe (zakres 4-20mA) umożliwiające podłączenie sygnały z sondy hydrostatycznej i innego urządzenia pomiarowego (pomiar prądu, ciśnienia, itp.)
- port do komunikacji cyfrowej (standard RS232 lub USB) umożliwiający lokalny odczyt stanu rejestrów sterownika, zmianę programu, itd.
- dodatkowy, izolowany galwanicznie port do komunikacji cyfrowej, pracujący w standardzie fizycznym EIA-RS4232/485 w oparciu o protokół Modbus RTU umożliwiający podłączenie zewnętrznego urządzenia pomiarowego, np. przepływomierz elektromagnetyczny lub licznik energii elektrycznej, itp.

Moduł telemetryczny musi być ponadto wyposażony w gniazdo do karty SIM.

Oprogramowanie modułu musi gwarantować szybkie zalogowanie i utrzymanie stabilnego stanu zalogowania do dedykowanego APN. Moduł telemetryczny musi posiadać na płycie czołowej obudowy wskaźniki zalogowania do sieci GSM, pracy w trybie GPRS oraz poziomu sygnału wybranego operatora telefonii komórkowej.

#### Stacja operatorska w Centralnej Dyspozytorni

Stacja operatorska do monitoringu i sterowania pompowni ścieków zlokalizowana jest na terenie Oczyszczalni Ścieków Komunalnych przy ul. Księżycowej 13 w Radzyminie w Centralnej Dyspozytorni. Jest to wydzielone stanowisko wyposażone w biurko, na którym umieszczony jest komputer, monitor, drukarka. Sygnały zebrane w poszczególnych pompowniach zostaną siecią GPRS przekazane do stacji operatorskiej.

Komunikacja stacji operatorskiej z pompownią powinna odbywać się dwukierunkowo, z przekazaniem danych archiwizowanych w sterowniku obiektowym. Wykonawca zobowiązany jest do włączenia projektowanej przepompowni do istniejącej stacji operatorskiej w Centralnej Dyspozytorni.

Komunikacja stacji operatorskiej z pompownią powinna zapewniać następującą funkcjonalność:

- ciągła analiza stanu sterowanych i monitorowanych przepompowni w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS
- wizualna prezentacja aktualnego statusu przepompowni (stany sygnałów dwustanowych, analogowych oraz dodatkowych urządzeń podłączonych do portu RS232/485),
- generowanie krzywych zmian poziomu ścieków w komorze i opcjonalnie wartości prądu pomp. Pod krzywą zmian poziomów należy przedstawić cykle pracy pomp. Wymagana jest możliwość powiększenia wybranego fragmentu wykresu oraz prezentacji na wykresie znaczników zdarzeń zachodzących na obiekcie, jak i pełnego statusu obiektu dla każdego analizowanego zdarzenia z możliwością wydruku
- analiza czasu pracy pomp oraz ilości załączeń w cyklu godzinowym, dobowym i miesięcznym z możliwością wydruku raportu lub zapisania danych w postaci pliku o formacie xls
- analiza wszystkich zdarzeń zachodzących na monitorowanym obiekcie z dostępem do danych archiwalnych bez ograniczeń czasowych (funkcja tzw. czarnej skrzynki) z możliwością wydruku raportu lub zapisania danych w postaci pliku o formacie xls
- zdalne sterowanie pracą przepompowni, tj. zdalne załączanie lub blokowanie pracy pomp, generowanie zdarzenia na żądanie, możliwość zdalnego „odstawienia” pompy w przypadku wystąpienia awarii
- wymuszanie przez oprogramowanie systemu potwierdzenia przez operatora stacji dyspozytorskiej odebrania informacji o zaistniałym alarmie na danym obiekcie oraz archiwizowanie powyższej informacji
- z uwagi na bezpieczeństwo danych należy je przechowywać na dysku twardym dedykowanego celom wizualizacji komputera zlokalizowanego na terenie dyspozytorni. Nie dopuszcza się przechowywania danych na serwerach zewnętrznych, tzw. hostingowych.

- eksport danych do pliku z wybranego przedziału czasu, możliwość sprawdzenia bieżącej oraz archiwalnej konfiguracji obiektu – śledzenie historii zmian parametrów obiektu. Możliwość zdalnej (z poziomu stacji dyspozytorskiej i w oparciu o technologię GPRS) konfiguracji parametrów obiektowych modułu telemetrycznego, co znacząco zredukuje czas niezbędny na zarządzanie monitorowanymi obiektami.

Na schemacie powinny być umieszczone wszystkie urządzenia i aparatura pomiarowa o pracy których przesyłane są informacje. Pracujące urządzenia powinny być wyróżnione kolorem.

Na ekranie komputera powinny być prezentowane stany z ostatniego połączenia (dla komunikacji GPRS z widoczną datą i godziną ostatniego odczytu danych obiektowych lub stany online dla komunikacji radiowej.)

Informacja o stanach awaryjnych powinna być nadrzędna nad pozostałymi i powinna się pojawiać w postaci sygnału dźwiękowego i koloru wraz z obrazem pompowni której dotyczy.

Urządzenia systemu sterowania i monitoringu wchodzi do zakresu Kontraktu. W związku z powyższym Wykonawca będzie zobowiązany wykonać rysunki robocze rozdzielnic (szafy zasilająco-sterowniczej) i uzyskać ich zatwierdzenie (przed rozpoczęciem kompletacji dostaw).

Wykonawca montażu elementów instalacji winien uzyskać od Dostawcy potrzebne DTR urządzeń oraz zatwierdzone rysunki warsztatowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie połączeń ochrony przeciwporażeniowej. Uziemienia ekranów przewodów i kabli sygnałowych wykonać jednostronnie, zgodnie z wymogami dostawcy. Kable zasilające 230V AC i sygnałowe należy układać w osobnych przepustach. Zachować wzajemne odległości zapewniające brak zakłóceń sygnałów słaboprądowych.

#### **2.2.6.7. Przyłącze wodociągowe do projektowanej przepompowni**

Wykonawca w ramach niniejszego Kontraktu powinien zaprojektować i wykonać przyłącze wodociągowe zakończone hydrantem podziemnym do projektowanej i budowanej przepompowni. W przypadku lokalizacji hydrantu na sieci wodociągowej w odległości wystarczającej do eksploatacji pompowni budowa przyłącza może nie być konieczna. Decyzja o braku konieczności budowy przyłącza należy do Zamawiającego.

#### **2.2.6.8. Zagospodarowanie terenu pompowni**

Pompownie należy zlokalizować na działce z dostępem od drogi publicznej. Optymalne wymiary terenu pompowni - ok. 7x8 m.

Teren pompowni należy ogrodzić przed dostępem osób trzecich. Należy wykonać nowe ogrodzenie panelowe wraz z nową bramą wjazdową, dwuskrzydłową otwieraną do wewnątrz lub przesuwną o szerokości min. 3,5m. Wysokość paneli kratowych min. 150 cm. Przekrój drutów paneli kratowych – min. Ø 5 mm. Wymiary oczka paneli kratowych (wysokość x szerokość) nie większe jak 200x50 mm. Ogrodzenie (panele, brama, furtka, słupki, łączniki) ocynkowane ogniowo. Cokół ogrodzenia wykonać z prefabrykowanych betonowych elementów podmurówki systemowej, wysokość podmurówki min. 25 cm, długość desek betonowych odpowiednio dobrane do systemowego rozstawu słupków. Na łukach krawężniki łukowe.

Na wjeździe do pompowni wykonać nowe krawężniki betonowe 15x30 cm na ławie betonowej z betonu B-20 z oporem.

Cały teren pompowni utwardzić kostką brukową:

- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego B20 min 20cm,

- podsypka cementowo-piaskowa grubości min. 3 cm, proporcje 1:4,
- kostka betonowa wibroprasowana grubości min. 8cm w kolorze szarym.

Wszystkie krawędzie wykładania powierzchni kostką brukową należy zabezpieczyć poprzez ustawienie krawężnika 15x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 4 cm oraz na ławie betonowej o wymiarach ca. 15x35cm z użyciem warstwy stabilizującej pod ławą o grubości 15cm. Do pompowni należy zaprojektować i wykonać wjazd utwardzony w sposób analogiczny jak teren pompowni ścieków.

W przypadku lokalizacji przepompowni ścieków w pasie drogi nieutwardzonej, teren wokół pompowni należy utwardzić kostką brukową w sposób opisany powyżej.

W przypadku braku możliwości zlokalizowania pompowni na działce będącej własnością gminy lub Zamawiającego w poboczu jezdni, przewiduje się lokalizację pompowni w pasie jezdni. Komora pompowni powinna posiadać wąż typu ciężkiego D 0,8, rzędna wjazdu równa rzędnej jezdni. Wyprowadzenie kominka wentylacyjnego i skrzynki sterowniczej poza pas jezdni.

Lokalizacja pompowni w poboczu nie powinna uniemożliwiać usytuowania jeszcze nie istniejących, a planowanych mediów.

### **2.2.7. Odgałęzienia sieci kanalizacyjnej w kierunku prywatnych posesji**

- a) Odgałęzienia kanalizacyjne powinny być wykonywane z rur PVC klasy S 8 kN/m<sup>2</sup> o ściance litej, łączone na uszczelkę gumową, średnicy min. DN 160 mm ze spadkiem min. 1,5 %.
- b) Na końcu odejścia, na granicy z prywatną posesją zamontować korek PVC, zabezpieczający rurę do czasu budowy dalszego odcinka na terenie posesji.
- c) Włączenie odejść powinno być prostopadłe do przewodu ulicznego za pośrednictwem studni kanalizacyjnej lub odnogi 45 stopni, a włączenie do obiektu pod kątem prostym.
- d) Na przyłączy w odległości ok. 2 m od ogrodzenia lecz nie większej niż 20 m od przewodu ulicznego oraz na załamaniach przewodów należy zaprojektować studzienki kanalizacyjne DN 425 mm.
- e) Minimalne przykrycie przewodów powinno wynosić 1,2 m. W przypadku niezachowania przykrycia 1,2 m należy przewidzieć ocieplenie w celu nieprzemarzania przewodu. Wówczas na etapie projektowania należy określić rodzaj ocieplenia oraz dołączyć obliczenia jego grubości.
- f) Dla każdego wykonanego odgałęzienia Wykonawca zobowiązany jest sporządzić dokumentację fotograficzną zgodnie z punktem 1.3.1. PFU.
- g) Każde uzasadnione odstępstwo od w/w zasad musi uzyskać akceptację Zamawiającego.

### **2.2.9. Przejścia rurociągów przez przeszkody oraz kolizje z istniejącą infrastrukturą, zielenią.**

- a) Rozwiązanie techniczne i usytuowanie przejść pod obiektami takimi jak: ciekami wodnymi, drogami oraz kolizje z istniejącą infrastrukturą wymagają uzgodnienia z ich odpowiednimi gestorami. Uzgodnienia należy uzyskać przed przedłożeniem Inżynierowi i Zamawiającemu dokumentacji projektowej do zatwierdzenia.
- b) Głębokość ułożenia projektowanych odcinków przewodów pod drogami powinna wynosić co najmniej 1,5m od nawierzchni drogowej do górnej tworzącej rury ochronnej.
- c) W przypadku konieczności usunięcia kolizji nowoprojektowanych sieci z istniejącą infrastrukturą Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania nowych odcinków zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę sieci, urządzeń i obiektów



- infrastruktury kolidującej. Koszty dokumentacji projektowej oraz uzyskania pozwoleń na przebudowę leżą po stronie Wykonawcy.
- d) W przypadku konieczności wycinki drzew wykonawca zobowiązany jest uzyskać w imieniu Zamawiającego zgodę na wycinkę drzew.
  - e) W większości przypadków przy przejściu rurociągiem przez przeszkodę standardowym rozwiązaniem jest zastosowanie na przewodzie rury osłonowej. Średnicę rury osłonowej należy dobrać tak, aby można było swobodnie wprowadzić do niej i wyprowadzić z niej rurę przewodową. Rura osłonowa powinna być z każdej strony dłuższa min. 1,0 m od obrysu przeszkody kolidującej z przewodem. Rura przewodowa powinna być umieszczona w rurze osłonowej na płozach co 1 m. Końcówki rury osłonowej powinny być zabezpieczone (uszczelnione) po wykonaniu próby szczelności przewodu manszetami.
  - f) Przejścia przez jezdnię asfaltowe wykonywać zgodnie z zaleceniami zarządcy drogi.
  - g) Zaleca się aby skrzyżowania z ciekami wodnymi projektować pod ciekami wodnymi w rurze osłonowej. Przejście przewodami przez cieki wodne należy uzgodnić z jego właścicielem lub użytkownikiem.
  - h) Stosować rury ochronne z rur stalowych ze szwem, czarnych wg PN-79/H-74244. Rury stalowe powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzną izolacją bitumiczną ZO2. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe.

### **2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH/ ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. **Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania**, tam gdzie jest to wymagane. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

### **2.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

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 w PFU i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach.

### 2.4.1. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne decyzje i postanowienia administracyjne, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

## 2.5. CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH

Materiał przewodów:	PVC, PE
Długość kanałów grawitacyjnych DN 200 mm:	ok. 460 m
Długość odcinków kanalizacji sanitarnej do granic prywatnych posesji DN 160 mm:	ok. 125 m
Długość przewodów tłocznych DN 90 mm:	ok. 70 km
Liczba pompowni:	1 szt.
Okres Zgłaszania Wad	12 miesięcy od daty wystawienia Świadectwa Przejęcia
Gwarancja Producenta na Materiały i Urządzenia	24 miesiące
Usuwanie awarii sieci i Urządzeń:	zgodnie z gwarancją udzieloną w ofercie

## 3. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 3.1. WSTĘP

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inżyniera i do usunięcia wszelkich wad. Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania

Robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

### **3.1.1. Podstawa wykonania Robót objętych Kontraktem**

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Warunki Ogólne Kontraktu, tj. Warunki Kontraktowe dla Urządzeń oraz Projektowania i Budowy dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz Robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę, SIDIR 2004, Wydanie II angielsko - polskie ( tłumaczenie I wydania z 1999 r.), nazywane dalej FIDIC - żółta książka,
4. Program Funkcjonalno-Użytkowy oraz Wykaz Cen.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w ZO, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

### **3.1.2. Gwarancje i ubezpieczenia**

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji oraz zawarcia Ubezpieczeń wg zapisów Kontraktu ponosi Wykonawca.

### **3.1.3. Zgodność Robót z ZO i Dokumentami Wykonawcy**

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inżyniera Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w ZO, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

### 3.1.4. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części ZO wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU.

### 3.1.5. Stosowanie przepisów prawa i norm

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego. W różnych miejscach ZO podane są odnośniki do norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część ZO i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inżynierem i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inżyniera. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

### 3.1.6. Decyzje i postanowienia administracyjne

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie decyzje i postanowienia to między innymi:

- pozwolenie na budowę/zgłoszenie wykonania robót budowlanych,
- pozwolenie na zajęcie pasa drogowego,
- pozwolenie na objazdy, na prowadzenie drogi, na rozpoczęcie prac i na zakrycie Robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych decyzji i postanowień i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te decyzje i postanowienia kontrolę i badanie Robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich upoważnień/pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne. Opłaty związane z upoważnieniami/pełnomocnictwami ponosi Wykonawca.

## 3.2. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 3.2.1. Rozpoczęcie Robót

- 1) Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach Kontraktu jest pisemne zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Inżyniera, uzyskanie pozwolenia na budowę lub decyzją zezwalającą na realizację przedsięwzięcia oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Kontraktu, Klauzula 8.1. Warunków Szczególnych Kontraktu. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.
- 2) Wykonawca w imieniu Zamawiającego złoży do odpowiedniego inspektoratu nadzoru budowlanego zawiadomienie o rozpoczęciu robót budowlanych zgodnie z ustawą Prawo budowlane.
- 3) **Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca w obecności pracownika ze strony Zamawiającego wykona przegląd istniejących urządzeń na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej i sporządzi protokół z przeglądu.**
- 4) **Przed przystąpieniem do odtworzenia nawierzchni i po jej odtworzeniu Wykonawca w obecności pracownika ze strony Zamawiającego wykona przegląd istniejących (oraz nowobudowanych) urządzeń na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej i sporządzi protokół z przeglądu. W przypadku uszkodzenia ww. urządzenia w trakcie prowadzenia robót Wykonawca naprawi je na własny koszt.**

### 3.2.2. Wpięcia projektowanych urządzeń do istniejącej sieci kanalizacyjnej

Wpięcia projektowanych urządzeń do istniejącej sieci kanalizacyjnej należy wykonywać pod nadzorem Zamawiającego. W tym celu Wykonawca w terminie co najmniej **5 dni roboczych** przed planowanym terminem Robót będzie występował na piśmie do Działu Technicznego Zamawiającego i zgłaszał do Inżyniera. Do Robót można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu zgody Zamawiającego i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

### 3.2.3. Zajęcia terenu

Podczas trwania Robót objętych zakresem Kontraktu będzie konieczne zajęcie pasa terenu, w którym będą zlokalizowane:

- wykopy liniowe przy realizacji kanałów sanitarnych, przewodów wodociągowych, wykopy pod pompownie, pas komunikacyjny wzdłuż wykopu,
- tymczasowa linia energetyczna zasilająca Teren Budowy,
- składowanie materiałów wzdłuż wykopów.

Opłaty za zajęcie terenu **pokrywa Wykonawca**. Koszt zajęcia pasa drogowego jest składnikiem ceny kontraktowej i winien być ujęty w Wykazie Cen.

Opłaty za umieszczenie urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych w pasie drogowym w danym roku **ponosi Zamawiający**.

### 3.2.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem **projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy**. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca **obwieści publicznie** przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera i Zamawiającego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca. Wykonawca poniesie także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia, korzystania z wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp.

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia również wszelkich opłat związanych z korzystaniem z mediów w czasie trwania Kontraktu oraz kosztów ewentualnych likwidacji przyłączy po ukończeniu Kontraktu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: światła ostrzegawcze, sygnały, zapory, płoty, znaki itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Koszt wybudowania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- c) Przygotowanie terenu.
- d) Wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- e) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczanie, przestawienie i przykrycie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i światel.
- b) Opłaty/dzierżawy terenu.
- c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,

Koszty objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Wykonawca.

### 3.2.5. Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca, w ramach Kontraktu jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Wykonawca przygotowuje projekt zagospodarowania Terenu Budowy i po zatwierdzeniu przez Inżyniera, zbuduje zaplecze budowlane spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Projekt zaplecza musi uwzględniać wielkość Terenu Budowy, wymogi ochrony

środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, utrzymania przez cały czas trwania budowy oraz rozbiórki. Zaplecze Wykonawcy powinno obejmować również zaplecze magazynowania materiałów.

Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza. Wykonawca ustali punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy oraz ustali punkt przyłączenia energii dla celów budowlanych. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi oraz podpisze umowę na dostarczanie wody/umowę przyłączeniową na dostarczanie energii. Koszt wody zużytej przez Wykonawcę oraz odprowadzenia ścieków ponosi Wykonawca. W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Wykonawca za zużytą energię elektryczną zostanie obciążony zgodnie z warunkami umowy przyłączeniowej.

W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za konserwację sieci elektrycznej poza tymi łączami.

Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

### 3.2.6. Wycinka drzew

Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca, natomiast opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. Wykonawca powinien projektować sieci w sposób unikający kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, nie posiadające innych racjonalnych rozwiązań. Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia na etapie sporządzania Dokumentów Wykonawcy z Zamawiającym wszystkich ewentualnych kolizji projektowanej sieci z drzewami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego.

Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, akceptacji Inżyniera i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

### 3.2.7. Odwóz ziemi z wykopów, gruzu z nawierzchni drogowych

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia tymczasowego i docelowego miejsca przeznaczonego pod wywóz ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni drogowych **we własnym zakresie** i na własne ryzyko.

### 3.2.8. Odtworzenie nawierzchni

W ramach przedmiotowej inwestycji należy wykonać odtworzenie nawierzchni. Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia m.in. nawierzchni dróg i chodników zniszczonych w czasie wykonywania Robót do stanu nie gorszego niż pierwotny i zapewnienia przejezdności dróg.

W drogach gminnych Wykonawca odtworzy nawierzchnię zgodnie z załączonymi Warunkami Odtworzenia Nawierzchni, wydanymi przez Gminę Radzymin stanowiącymi załącznik nr 4 do niniejszego PFU.

**Po zakończeniu robót ziemnych związanych z zasypką Wykonawca przystąpi do badań zagęszczenia gruntu. O terminie planowanych badań zawiadomi pisemnie Zarządcę drogi tj. Gminę Radzymin (drogi gminne) na pięć dni przed planowanym badaniem. Zawiadomienie niniejsze przedłoży do wiadomości Inżynierowi i Zamawiającemu. Badania niniejsze odbywają się przy udziale Inżyniera i Zarządcy drogi**

Po wykonaniu każdej warstwy nawierzchni Wykonawcy dokona odwiertów kontrolnych odtwarzanej nawierzchni ( w miejscach wskazanych przez Inżyniera).

**Włazy kanałowe, zasuw, hydranty oraz inne urządzenia rewizyjne znajdujące się w poziomie terenu należy wyregulować z dopasowaniem do odtwarzanej nawierzchni tzn. należy im nadać pochylenia zgodne z pochyleniami odtwarzanej nawierzchni. W przypadku obsadzenia w gruncie należy te urządzenia zabezpieczyć zgodnie z wymogami Zamawiającego oraz z gestorami danego urządzenia.**

### 3.2.9. Odwodnienia wykopów

Odwodnienie wykopów i terenu Robót winno być realizowane przez Wykonawcę w oparciu o odrębny projekt Wykonawcy (wykonany we własnym zakresie i na własny koszt, zatwierdzony przez Inżyniera) jeszcze przed przystąpieniem do Robót.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Niemniej jednak w przypadku prowadzenia robót w gruntach spoistych **rury kanalizacji sanitarnej należy układać na warstwie płukanki 8/16 o grubości 20cm.**

Projekt odwodnień opracowany przez Wykonawcę winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych Robót odwodnieniowych. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia Robót odwodnieniowych, w tym uzgodnienia z właścicielami rowów przydrożnych i melioracyjnych – w przypadku odprowadzania wód do tych rowów.

### 3.2.10. Przebudowa urządzeń kolidujących

**Przed rozpoczęciem realizacji prac Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji rzędnych posadowienia istniejących urządzeń kolidujących z budowaną infrastrukturą przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.**

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania Robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych Robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed



awarii. Przystąpienie do usuwania w/w uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

### **3.2.11. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się z postanowieniami Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. „O odpadach” (Dz.U. Nr 62, poz. 628, 2001 r., z późniejszymi zmianami) w przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą pozwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad).

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- 1) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

### **3.2.12. Bezpieczeństwo pożarowe**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie warsztatów, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **3.2.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego, który będzie zawierał m.in.:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunki użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywanie właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- informację nt. sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- informację nt. przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- informację w zakresie organizacji pracy na budowie,

- sposoby informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów Robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

#### **3.2.14. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli tych urządzeń potwierdzenie informacji dotyczących ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w Programie Robót rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera, ich właścicieli i inne zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. **Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych i pokryje wszelkie koszty z tytułu naprawienia ww. uszkodzeń.**

#### **3.2.15. Zatrudnieni Pracownicy**

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać kasków oraz odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Każdy pracownik przebywający na terenie budowy stale bądź okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Goście lub wizytujący muszą posiadać środki indywidualnego zabezpieczenia, jak np. kaski, buty w zależności od stopnia ewentualnego zagrożenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za kontrolę wprowadzenia niniejszych wytycznych. Inżynier ma prawo do odsunięcia od Robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

#### **3.2.16. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Przejęcia przez Zamawiającego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Przejęcia.

Ochrona Robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

### 3.2.17. Bezpieczeństwo projektowanych obiektów w zakresie obciążeń

Obiekty i Urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do: zniszczenia całości lub części obiektów; przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości; uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji; zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie: stanów granicznych nośności i stanów granicznych użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji, wg normy PN-B-03264:2002 i innych.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

## 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 4.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Program Zapewnienia Jakości. Wykonawca nie przystąpi do jakiegokolwiek części Robót przed uzyskaniem zatwierdzenia przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości. wymaganiami.

### 4.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z PFU. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, **Inżynier ustali jaki zakres** kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 4.3. POBIERANIE PRÓBEK

Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji lokalizację punktów poboru prób i **powiadomi mailowo i telefonicznie Inżyniera dwa dni wcześniej przed planowanym terminem poboru prób**. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Inżyniera wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.4. BADANIA I POMIARY

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, **Wykonawca powiadomi mailowo i telefonicznie Inżyniera** o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania **na dwa dni przed planowanym badaniem**. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 4.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 4.6. PRÓBY

Dokonywanie Prób, innych niż Próby Eksploatacyjne będzie odbywać się wg Warunków Kontraktu, klauzula 7.4 [*Dokonywanie Prób*].

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Kontraktu.

W ramach Ceny Kontraktowej należy wykonać następujące próby:

### 1) badanie zagęszczenia gruntu

Badanie zagęszczenia zasypki głównej wykopu wykonać należy sondą SD-10. Badanie zagęszczenia warstw konstrukcyjnych drogi przeprowadzić należy płytą dynamiczną HMP LFG pro. Po wcześniejszym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do przystąpienia badań, *Inżynier określi miejsce i częstotliwość wykonywania niniejszych badań*. Wynik przeprowadzonego badania zagęszczenia powinien być potwierdzony przez uprawnionego geologa. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu **min. Is=0,98**.

### 2) inspekcja TV wykonanej kanalizacji

Inspekcja telewizyjna powinna odbyć się po uprzednim przepłukaniu przewodu i usunięciu z niego piasku oraz innych pozostałości.

Inspekcja telewizyjna powinna zostać wykonana przy użyciu sprzętu umożliwiającego:

- kontrolę spadków na całej długości przewodu,
- kontrolę jakości wykonanego przewodu, obejmująca wizualizację szczegółów połączeń odcinków rur, trójników i studzienek.

Wyniki inspekcji telewizyjnej powinny zawierać następujące elementy:

- film – zapis cyfrowy na płycie DVD,
- wykresy ułożenia przewodu i spadków,
- ekspertyzę przeprowadzoną przez wykwalifikowanych specjalistów, z wyszczególnieniem: miejsc załamania trasy przewodu, uszkodzeń mechanicznych wbudowanych materiałów, rozsunięcia rur itp.

### 3) próba szczelności

Próbie szczelności przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B 10725:1997. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie.

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, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa .

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawiciela Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu.

#### **4) badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien odpowiadać stopniowi zagęszczenia dla robót drogowych. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych,
- 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.

#### **5) badania i pomiary szafy zasilająco - sterowniczej**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń kablowych, w tym zasilania,
- 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 czoła 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

#### **6) 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.

Po wykonaniu ww. badań, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera i Zamawiającego. Przekazanie raportu z badań powinno nastąpić jak najszybciej, **nie później jednak niż w terminie 7 dni** od przeprowadzenia badania.

#### **4.6.1. Próby eksploatacyjne pompowni ścieków**

Wykonawca **nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej pompowni przekaże Inżynierowi do akceptacji dokumentację powykonawczą**, dotyczącą pompowni, w tym instrukcje eksploatacji oraz pozostałą dokumentację, niezbędną do przekazania do eksploatacji i użytkowania.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje eksploatacji przygotowane przez Wykonawcę zostaną wydrukowane (nie kopiowane), a następnie oprawione w okładki formatu A4.

## **5. WARUNKI ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. OBMIAR ROBÓT**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

- 1) Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
- 2) Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

Wykonawca wykona obmiar długości wybudowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, **w celu określenia faktycznej ich długości**. Jednostką obmiarową długości jest metr bieżący.

### **5.2. PRZEJĘCIE ROBÓT**

#### **5.2.1. Ogólne procedury Przejęcia Robót**

Przed wystąpieniem o wystawienie Świadectwa Przejęcia dla Robót, Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie ze wskazówkami Inżyniera i pod jego nadzorem, sporządzić wszelkie dokumenty i dokonać wszelkich czynności niezbędnych do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie Robót od właściwych władz lokalnych.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu – Przejęcie części Robót,

- odbiorowi końcowemu – Świadcstwo Przejęcia Robót,
- odbiór po Okresie Zgłaszania Wad – Świadcstwo Wykonania,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **5.2.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inżynier winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru.

Odbioru Inżynier dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z PFU, zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera. Żaden odbiór przed odbiorem końcowym nie zwalnia Wykonawcy od zobowiązań określonych Kontraktem.

### **5.2.3. Odbiór częściowy – Przejęcie części Robót**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. W trybie odbioru częściowego Inżynier wystawia Świadcstwo Przejęcia dla części Robót. Odbioru dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu. Do odbioru częściowego powinny być dostarczone przez Wykonawcę następujące dokumenty:

- Inwentaryzację geodezyjną potwierdzoną na kopiach mapy zasadniczej lub w uzasadnionych przypadkach szkic geodezyjny.
- Sprawozdanie z inspekcji TV kanałów sieci grawitacyjnej
- Protokoły z koniecznych prób (np. próby szczelności, próby ciśnieniowe, badanie zagęszczenia terenu).
- Protokoły odbiorów właścicieli terenów
- Oświadczenie Kierownika robót o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- Inne dokumenty wymagane przez Inżyniera Kontraktu, potwierdzające prawidłowe wykonanie robót.
- Dokumentacja fotograficzna z przyłączy

### **5.2.4. Odbiór Końcowy - Warunki Przejęcia Robót**

- 1) Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
- 2) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
- 3) Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.



- 4) Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu i Wykonawcy.
- 5) Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.
- 6) W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

#### **5.2.4.1. Świadczenie Przejęcia**

Inżynier wystawi Świadczenie Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu dokumentów i robót wchodzących w zakres odbioru końcowego, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- 1) zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera,
- 2) dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadczenia Przejęcia.

W przekazaniu biorą udział przedstawiciele Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawcy.

#### **5.2.4.2. Dokumenty Przejęcia Robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować i przedłożyć Inżynierowi Kontraktu i Zamawiającemu **Dokumentację powykonawczą**, o której mowa w punkcie 1.3.1. PFU, która wcześniej zostanie zweryfikowana i zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego - Przejęcia Robót. Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Po wykonaniu Robót poprawkowych/uzupełniających lub w przypadku braku konieczności wykonania tych Robót i zaakceptowaniu przez Komisję Inżynier wystawi Protokół Końcowego Przejęcia Robót.

#### **5.2.5. Odbiór Po Okresie Zgłaszania Wad**

Odbiór po Okresie Zgłaszania Wad polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w Okresie Zgłaszania Wad określonym w ofercie. Odbiór ten będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 5.2.4. Odbiór końcowy.

#### **5.2.5.1. Świadczenie Wykonania**

Inżynier wystawi Świadczenie Wykonania w ciągu 28 dni po upływie ostatniego dnia Okresu Zgłaszania Wad lub niezwłocznie po tym, gdy Wykonawca dostarczy wszelkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy i dokona prób wszystkich Robót, włącznie z usunięciem wad.

Wypełnienie zobowiązań Wykonawcy nie będzie uznane dopóki Inżynier nie wystawi mu Świadczenia Wykonania stwierdzającego datę, z którą Wykonawca wywiązał się ze wszystkich zobowiązań wynikających z Kontraktu.

### 5.2.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w okresie gwarancyjnym udzielonym przez wykonawcę w ofercie. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcę. Z odbioru tego sporządzany jest protokół.

## 6. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie przedmiotu Zamówienia.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

- 1) robociznę bezpośrednią.
- 2) wartość użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- 3) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- 4) koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- 5) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- 6) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

## 7. PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU

Wymagania Zamawiającego powołują się na przepisy prawa – ustawy, rozporządzenia, normy, instrukcje. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagane spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy opisuje wymagania Zamawiającego z zachowaniem Polskich Norm przenoszących Normy Europejskie. W przypadku, gdy ich brak należy stosować odpowiednio przepisy Prawa Zamówień Publicznych – Art 30 Ustawy.

- 1) Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, (tekst jednolity – Dz.U. z 2017r. poz. 1332 z późniejszymi zmianami)
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (DZ.U. 2015, poz. 2164 z późniejszymi zmianami)

- 3) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r., nr 92, poz. 881)
- 4) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2016r., poz. 191)
- 5) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. – o dozorze technicznym (Dz.U z 200 r., nr 122, poz. 1321 z późn. zm.)
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2016r., poz. 672)
- 7) Ustawa z dnia 21 marca 1985r. – o drogach publicznych (Dz.U. z 2016r., poz.1440)
- 8) Ustawa z 7 czerwca 2001r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. z 2015r., poz. 139 z późniejszymi zmianami)
- 9) Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r., (Dz. U. z 2001 r., nr 115, poz. 1229)
- 10) Ustawa z dnia 14 grudnia 2013 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21 z późniejszymi zmianami)
- 11) Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. z 2002r., nr 169, poz. 1386)
- 12) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 17 lipca 2015r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz. U. z 2015r. poz. 1422)
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r., nr 120, poz. 1126)
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r., nr 47, poz. 401),
- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. z 1993r., nr 96 , poz. 437)
- 16) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. z 2003r., nr 5, poz. 58)
- 17) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ( Dz.U. z 2013r., poz. 640)
- 18) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182), (Dz. U. z 2002r. nr 56, poz. 516)
- 19) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014r., poz. 1278)
- 20) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., nr 92, poz. 881),
- 21) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami),
- 22) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
- 23) Ustawa z dnia 5 czerwca 2014r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz. U. z 2014r., poz. 897)
- 24) PN-92/B-10735: Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 25) PN 91/B-10729: Studzienki kanalizacyjne.
- 26) PN-B-06050:1999: Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 27) PN-91/B-01811: Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
- 28) PN-76/B-03001: Konstrukcje i podłoża budowli.

- 29) PN-63/B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 30) PN-77/B-06200: Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- 31) PN 74/C-89200: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary
- 32) PN-85/C-89205: Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 33) BN-86/8971-08: Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- 34) PN-91/M-34501: Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- 35) PN-92/M-34503: Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby gazociągów.
- 36) PN-76/E-05125: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- Projektowanie i budowa.
- 37) PN-91/E-05009/704: Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- 38) PN-71/E-02034: Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
- 39) PN-90/E-06401: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 0,6/1Kv.
- 40) BN-83/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 41) BN-74/63 66-03: Rury polipropylenowe. Wymiary.
- 42) BN-74/63 66-04: Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- 43) ZN-94/MP/TS-657: Rury polipropylenowe typ I, 2, 3.
- 44) PN-8 I/B-] 0725: Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 45) PN-78/C-89067: Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 46) PN-70/C-89015: Rury poliuretanowe. Metody badań.
- 47) BN-62/6738-03: Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- 48) BN-62/6738-04: Beton. Badania masy betonowej.
- 49) PN-88/B-04300: Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- 50) PN-88/6731-08: Cement. Transport i przechowywanie.
- 51) PN-88/B-32250: Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 52) PN-88/B-30000: Cement portlandzki
- 53) PN-92 / B-10729: Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 54) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9 COBRTIINSTAL, 2003r.
- 55) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, zeszyt 3 COBRTIINSTAL, 2003r.
- 56) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem – Rozdział 3 sieci kanalizacyjne. Wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996
- 57) Normy i przepisy wymienione w punkcie 8 PFU.

a także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

## 8. SZCZEGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### 8.1. ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE

#### 8.1.1. Wstęp

##### 8.1.1.1. Zakres Robót pomiarowych i geodezyjnych objętych Kontraktem

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.

##### 8.1.1.2. 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.

#### 8.1.2. 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,

#### 8.1.3. 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.

#### **8.1.4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu.

#### **8.1.5. Wykonanie robót**

##### **8.1.5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, i postanowieniami Kontraktu. 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 oraz materiały dostarczone przez Inżyniera, 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 Inżyniera 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 Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, 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 Inżyniera.

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.

### **8.1.5.2. 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 Inżyniera. 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.

### **8.1.5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumenty Wykonawcy oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, 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.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 8.1.2 Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

### **8.1.5.4. 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. Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 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 Inżyniera.

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 reперu i jego rzędnej.

#### **8.1.5.5. 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.

#### **8.1.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w punkcie 4 PFU.

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) w trybie opisanym w niniejszych Warunkach wykonania i odbioru Robót.

#### **8.1.7. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

#### **8.1.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU.

#### **8.1.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

Cena składowa wykonania Robót pomiarowych i prac geodezyjnych w Kontrakcie 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 niniejszym Kontraktem.



### 8.1.10. Przepisy związane

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

Instrukcja techniczna 0-1.	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
Instrukcja techniczna 0-3.	Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.
Instrukcja techniczna G-1.	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978
Instrukcja techniczna G-2.	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.
Instrukcja techniczna Kg.	Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.
Instrukcja techniczna Kg.	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.
Wytyczne techniczne G-3.1.	Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983
Wytyczne techniczne G-3.2.	Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

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

## 8.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### 8.2.1. Wstęp

#### 8.2.1.1. Zakres Robót objętych Kontraktem

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje rozbiórkę dróg i chodników, budowli oraz elementów budowli.

#### 8.2.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1 PFU.

### 8.2.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2. PFU.

### 8.2.3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania Robót rozbiórkowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- palniki acetylenowe,
- koparki,
- drobny sprzęt pomocniczy.

### 8.2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4. PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu

winy być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz Projektu Organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## **8.2.5. Wykonanie robót**

### **8.2.5.1. Rozbiórka elementów dróg i chodników**

Rozpoczęcie Robót rozbiórkowych jest uwarunkowane wykorzystaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas Robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni i podbudów zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy lub wskazanych przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do Robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie Robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć. Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu Robót na bieżąco i utylizować, wywożąc na składowisko odpadów. Nadmiar ziemi odwożonej na odkład należy utylizować.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

### **8.2.5.2. Rozbiórka elementów budowlanych**

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie Robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów rozbiórkowych. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu Robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów.

## **8.2.6. Kontrola robót rozbiórkowych**

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.

Kontrola jakości Robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone niniejszych Warunkach wykonania i odbioru Robót.

### **8.2.7. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1 PFU.

### **8.2.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU. Roboty rozbiórkowe należą do robót tymczasowych i ulegających zakryciu.

### **8.2.9. Cena kontraktowa i płatności**

#### **8.2.9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty rozbiórkowe. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót rozbiórkowych oraz innych Robót związanych z robotami rozbiórkowymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **8.2.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w Kontrakcie w zakresie rozbiórki dróg i chodników obejmuje m.in:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie piłą rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- zerwanie podbudowy,
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- utylizacja materiału rozbiórkowego nieprzewidzianego oraz nienadającego się do ponownego wykorzystania,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w Kontrakcie w zakresie rozbiórki konstrukcji murowych, betonowych, żelbetowych i stalowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- cięcie piłą rozkucie, demontaż i rozebranie elementu,
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki oraz opłaty za ich składowanie,
- utylizację wszelkich materiałów rozbiórkowych
- uporządkowanie Terenu Budowy po robotach.

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

### 8.2.10. Przepisy związane

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- 1) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

Normy pomocnicze:

- 2) BN-77/8931 -12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## 8.3. ROBOTY ZIEMNE

### 8.3.1. Wstęp

#### 8.3.1.1. Zakres Robót objętych Kontraktem

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.

#### 8.3.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1. PFU.

Ponadto:

**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,

**utyliczacja** - 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, ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

**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,

### 8.3.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2. PFU.

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).

### 8.3.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 2.3. PFU.

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 Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi 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 samowładowczy.

Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:

- odspajanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.
- jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów: koparko-spycharki,
- transport mas ziemnych: samochody samowładowcze,
- zagęszczanie gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp.,

W przypadku wystąpienia wód gruntowych:

- igłofiltry,
- pompa do odwadniania wykopów,
- agregaty pompowe,
- agregat prądotwórczy.

#### **8.3.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4. PFU.

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 Inżyniera.

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 samowładowcze. 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.

#### **8.3.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót przedstawiono w punkcie 3.2. PFU.

##### **8.3.5.1. 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 uwidoczniionych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera 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.

#### **8.3.5.2. 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 Inżyniera.

#### **8.3.5.3. Prace geodezyjne**

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania robót ziemnych należy wykonywać pomiary geodezyjne. Warunki wykonania prac geodezyjnych zawarto w punkcie 8.1. PFU.

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.

#### **8.3.5.4. Usunięcie zieleni**

Warunki wycinki drzew opisano w punkcie 3.2.6. PFU.

#### **8.3.5.5. 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.

#### **8.3.5.6. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia 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.

#### **8.3.5.7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz PN-EN 1610.

##### **8.3.5.7.1. Umocnienie wykopów**

###### Pale szalunkowe i wypraski

Umocnienie wykopów obejmuje:

- Donesienie 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 kafara 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 wypełnieniem 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.

#### 8.3.5.7.2. Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowy 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 podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Sposób zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/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 ≤ 700	35
700 < DN ≤ 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 Inżyniera) 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.

#### 8.3.5.7.3. 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 +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

#### 8.3.5.7.4. Zасыпка i zagęszczenie

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 zagęszczenia zasypki min. Id = 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  $W_n \geq 0,7 W_{opt}$ , 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.

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

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijaniem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zасыпkę 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 Wp > 55).**

#### **8.3.5.8. 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 zasypowy 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.

#### **8.3.5.9. Odkład**

Zgodnie z zapisami obowiązującego prawa grunt pozostały po wbudowaniu zostać wywieziony przez Wykonawcę. Warunki odwozu ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni drogowych opisano w punkcie 3.2.7. PFU.

#### **8.3.5.10. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg 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 przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### **8.3.5.11. 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 ujednotwić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

### **8.3.6. Kontrola jakości robót**

#### **8.3.6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w punkcie 4 PFU.

#### **8.3.6.2. 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.

### 8.3.7. Obmiar robót

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

### 8.3.8. Przejęcie robót

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU.

Roboty ziemne nie są częścią Robót dla której można stosować procedury Odbioru części Robót lub wg Warunków Kontraktu. Ze względu na jakość robót ujętych w ryczałtowych pozycjach rozliczeniowych Wykazu Cen Roboty te będą podlegały odbiorowi technicznemu obejmującemu m.in:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów, zasypów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

### 8.3.9. Cena kontraktowa i płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty ziemne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót ziemnych oraz innych robót związanych z robotami ziemnymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 8.3.10. Przepisy związane

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 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.<br>Wymagania i badania.  |
| 7) PN-EN 12063:2001 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.<br>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 Geotekstyliia 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

## **8.4. KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE**

### **8.4.1. Wstęp**

Zakres robót objętych niniejszym Kontraktem określono w pkt. 1 PFU.

#### **8.4.1.1. 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;

#### **8.4.1.2. 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.

#### 8.4.1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), i postanowieniami Kontraktu.

**Sieć kanalizacyjna** – układ połączonych przewodów kanalizacji sanitarnej i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od oczyszczalni do przyłącza kanalizacyjnego.

**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 nieprzełazowym 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 umożliwiającą 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 ławy 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** - Mieszanka 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.

## 8.4.2. Materiały

### 8.4.2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2. PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wykorzystania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi 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 Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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.

### 8.4.3. Składowanie

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

#### 8.4.3.1. 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 „włoczenie” 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).

#### **8.4.3.2. 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.

#### **8.4.3.3. 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.

#### **8.4.4. Sprzęt**

Warunki ogólne dotyczące stosowania sprzętu podano w punkcie 2.3. PFU.

Ponadto do wykonania robót montażowych przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej z pompowniami i przyłączami 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.

## **8.4.5. Transport**

### **8.4.5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4. PFU.

### **8.4.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

#### **8.4.5.2.1. 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.

#### **8.4.5.2.2. 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 podwieszane za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciężna.
- 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.

#### **8.4.5.2.3. 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.

#### **8.4.5.2.4. 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 przewozie 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.

#### **8.4.6. Wykonanie robót**

##### **8.4.6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w punkcie 3.2. PFU.

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

##### **8.4.6.2. Warunki montażu rur**

###### **8.4.6.2.1. Ogólne warunki układania przewodów kanalizacyjnych**

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/B-10735.

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.

###### **8.4.6.2.2. 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.

#### **8.4.6.2.3. 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.

#### **8.4.6.3. Metody łączenia rur**

##### **8.4.6.3.1. 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 bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- 3) Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- 4) Włożyć koniec bosi do kielicha.
- 5) Wcisnąć koniec bosi 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 klokiem 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°.

##### **8.4.6.3.2. Rury z PE**

#### **1) Zgrzewanie doczołowe rur z PE**

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyień nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

#### **2) 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  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ .

#### **8.4.6.4. Posadowienie rur, podsypka**

Rury z PE i PVC-U można posadzić 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.

#### **8.4.6.5. 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.

#### **8.4.6.6. 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.

#### **8.4.6.7. Zасыпка выкопу**

Zасыпка 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 zасыпки rur należy stosować piasek lub pospółkę i zagęścić ją do  $I_s \geq 0,98$ . Materiał zасыпки 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.

#### **8.4.6.8. Oznaczenie trasy - oznaczenie rurociągu z PE**

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą koloru zielonego o szerokości 20 cm z wkładką metalową. Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

#### **8.4.6.9. Oznaczenie armatury**

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

#### **8.4.6.10. 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.

#### **8.4.6.11. 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.

#### **8.4.6.12. 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 wspólnie 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 PN-B-10736 i PN-EN1610. Szyby powinny być wykonane dla parcia gruntu co najmniej 25kN/m<sup>2</sup>.

#### **8.4.6.13. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia**

W przypadku skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: telekomunikacyjnym, elektro-energetycznym, wodociągowym i kanalizacyjnym należy stosować rozwiązania przewidziane Projektem, tj. rury osłonowe. Sposób zabezpieczania zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/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.

### **8.4.7. Kontrola jakości robót**

#### **8.4.7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 4. PFU.

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 Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

#### **8.4.7.2. 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 zasypki 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 zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki 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.

### **8.4.7.3. Próby**

Wymagania dotyczące wykonywania prób podano w punkcie 4.6. PFU.

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inspektorowi nadzoru przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przejęcia Robót.

#### **8.4.7.3.1. Próby Końcowe**

W ocenie wyników Prób Końcowych będą brane pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkownika Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót.

#### **8.4.7.3.2. 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, Inżyniera i Eksploatatora sieci.

#### **8.4.7.3.3. 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.

Inspekcja telewizyjna powinna zostać przeprowadzona wg wytycznych opisanych w punkcie 4.6. PFU.

#### **8.4.8. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

#### **8.4.9. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU.

##### **8.4.9.1. Przejęcie części Robót**

Dopuszcza się przejęcie Części Robót. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie m.in:

- zgodności wykonanego odcinka z zatwierdzoną dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki,
- głębokości ułożenia przewodu, szalowania,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności.
- oznakowania trasy rurociągów i oznakowania armatury.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

#### **8.4.9.2. 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.

#### **8.4.10. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

##### **8.4.10.1. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami i odgałęzieniami w Kontrakcie obejmuje m.in:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą Robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne Robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie przewiertów z przeciągnięciem rur przewodowych i zamknięciem końcówek rur przewiertowych,
- układanie odcinków w rurach osłonowych z zamknięciem końcówek rur osłonowych,
- wpięcie do istniejącej infrastruktury,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- przełożenie mediów,
- usunięcie kolizji,

- próby szczelności,
- próby ciśnieniowe,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie zasuw,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod montaż studni,
- montaż studni,
- montaż włazów,
- przyłączenie rurociągów,
- uzbrojenie studni,
- wykonanie podbudowy z chudego betonu,
- wykonanie podbudowy pod pompownię,
- montaż elementów prefabrykowanych komory pompowni,
- wykonanie robót betonowych,
- montaż wyposażenia pompowni,
- wykonanie stopy pod żurawik słupowy,
- zakup żurawików przenośnych,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- posadowienie szafki sterowniczej pompowni,
- ułożenie kabli zasilających, sterowniczych i sygnałowych dla pompowni,
- wyposażenie w układy automatyki, sterowania i zdalnego powiadamiania,
- przygotowanie i uruchomienie urządzeń,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie Terenu Budowy po Robotach.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące. Wykonawca ma za zadanie zrealizować cały zakres prac objęty Kontraktem.

#### **8.4.11. Przepisy związane**

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- 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 wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 4) PN-EN-124 : 2000. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- 5) PN-64/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 włóknem 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.

## **8.5. POMPOWNIĘ ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

### **8.5.1. Wstęp**

#### **8.5.1.1. 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.

#### **8.5.1.2. 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.

#### **8.5.1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1. PFU.

#### **8.5.2. 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.

#### **8.5.3. 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.

#### **8.5.4. Sprzęt**

Warunki ogólne dotyczące stosowania sprzętu podano w punkcie 2.3. PFU.

Ponadto do wykonania robót montażowych przy robotach montażowych pompowni ścieków 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.

### **8.5.5. Transport**

#### **8.5.5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4 Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

#### **8.5.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłuźycowy,
- 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.

Wymagania dotyczące transportu prefabrykatów betonowych podano w punkcie 8.4.5.2.2. PFU.

### **8.5.6. Wykonanie robót**

#### **8.5.6.1. Warunki techniczne montażu pompowni**

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

Roboty związane z zagospodarowaniem terenu pompowni należy wykonać odpowiednio zgodnie z punktem 2.2.6.8. PFU.

### **8.5.7. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 4. PFU.

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 Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

#### **8.5.7.1. 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, Inżyniera i Zamawiającego.

### **8.5.8. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

### **8.5.9. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU.

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, Inżyniera 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.

### **8.5.10. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

#### **8.5.10.1. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót związanych z wykonaniem (montażem) pompowni ścieków sanitarnych w Kontrakcie obejmuje m.in:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą Robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne Robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,



- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń Robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy z chudego betonu,
- wykonanie podbudowy pod pompownię,
- montaż elementów prefabrykowanych komory pompowni,
- wykonanie Robót betonowych,
- montaż wyposażenia pompowni,
- montaż włazów,
- wykonanie stopy pod żurawik słupowy,
- zakup żurawików przenośnych,
- montaż komory zasuw wraz z wyposażeniem,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- przyłączenie rurociągów,
- montaż wyposażenia sanitarnego ew. pomieszczeń socjalnych,
- posadowienie szafki sterowniczej pompowni,
- ułożenie kabli zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
- wyposażenie w układy automatyki, sterowania i zdalnego powiadamiania,
- przygotowanie i uruchomienie urządzeń,
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie Terenu Budowy po robotach.

#### **8.5.11. Przepisy związane**

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) PN-92/B-10729:1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne  |
| 2) PN-86/H-74374.01   | Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzone. 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.

### **8.6. ROBOTY DROGOWE**

#### **8.6.1. Wstęp**

##### **8.6.1.1. 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. Roboty odtworzeniowe należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia nawierzchni dróg wydawanymi przez Zarządcę Drogi.

#### 8.6.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, , postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1 PFU.

Ponadto:

**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 zagęszczonej 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.

## **8.6.2. Materiały**

### **8.6.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w punkcie 2.2 PFU.

### **8.6.2.2. Podbudowa**

#### **8.6.2.2.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Podbudowę należy wykonać zgodnie z normą PN-S-06102/1997. Kruszywo użyte do budowy powinno posiadać uziarnienie ciągłe 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.

#### **8.6.2.2.2. Wzmocnione podłoże z gruntu stabilizowanego cementem $R_m = 2.5 \text{ MPa}$**

Warstwę wzmocnionego podłoża należy wykonać z gruntu dowiezonego 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. Mieszankę należy rozkładać równomiernie, a przy zagęszczeniu stosować zagęszczarkę płytową.

Przed przystąpieniem do Robót należy przedłożyć Inżynierowi recepturę celem zatwierdzenia.

#### **8.6.2.2.3. Podbudowa z chudego betonu**

Podbudowę należy wykonać z masy betonowej o wytrzymałości na ściskanie  $R_{28} = 6-7,5 \text{ Mpa}$ . 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.

### **8.6.2.3. Nawierzchnia z kostki brukowej, krawężniki**

#### **8.6.2.3.1. Nawierzchnia z kostki brukowej**

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 przepompowni ścieków należy stosować się do zaleceń określonych w punkcie 2.2.6.8. PFU.

#### **8.6.2.3.2. Krawężniki**

Stosowane krawężniki wibroprasowane winny spełniać wymagania normy BN-80/6775-04.

Krawężniki należy ustawić na ławie betonowej z betonu B-15 i podsypce cementowo-piaskowej 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 punkcie 2.2.6.8. PFU.

#### **8.6.2.4. Nawierzchnie bitumiczne**

##### **8.6.2.4.1. 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 PN-S-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 PN-S-96025.

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

##### **8.6.2.4.2. 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-B-11115:1998
- 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 PN-S-96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8 mm, orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 4,3-5,8% zgodnie z normą PN-S-96025.

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

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

#### **8.6.2.4.3. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

Warstwę ścieralną należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/8mm dla nawierzchni zaprojektowanej na obciążenia ruchem zgodnie z Warunkami odtworzenia Nawierzchni wydanymi przez właściwego Zarządcę i 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-B-11115:1998
- 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 PN-S-96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8mm orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 5,0-6,5% zgodnie z normą PN-S-96025

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

Przed przystąpieniem do Robót receptura mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### **8.6.2.5. Chodniki z płyt betonowych**

##### **8.6.2.5.1. 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.

##### **8.6.2.5.2. Odmiany**

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa – 1
- płyta dwuwarstwowa – 2

##### **8.6.2.5.3. Gatunki**

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

- gatunek I – G1,
- gatunek II – G2.

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03. 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.

**Tabela nr 4 Wymiary płyt chodnikowych**

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

### 8.6.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 2.3. PFU.

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

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

### 8.6.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4. PFU.

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

### 8.6.5. Wykonanie robót

#### 8.6.5.1. 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.

#### 8.6.5.2. 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 2-

4m 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.

### **8.6.5.3. Wykonanie złączy**

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

### **8.6.5.4. 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 cementowo-piaskową. 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.

## **8.6.6. Kontrola jakości Robót**

### **8.6.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości materiałów**

Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości Robót zawarto w punkcie 4 PFU.

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 Inżynierem. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego Robót.

#### **8.6.6.2. Kontrola jakości materiałów**

Pochodzenie kruszywa, lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Inżyniera.

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

#### **8.6.6.3. Kontrola jakości produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Kontroli podlegają:

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

#### **8.6.6.4. 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,

#### **8.6.7. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

#### **8.6.8. Przejęcie robót**

##### **8.6.8.1. Warunki ogólne**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU. 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 Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

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



### **8.6.8.2. Warunki szczegółowe**

Roboty związane z wykonaniem koryta, podsypki, podbudów należą do Robót ulegających zakryciu.

### **8.6.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

#### **8.6.9.1. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania warstwy podsypkowej obejmuje m.in:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i PFU,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w PFU,
- utrzymanie warstwy.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w PFU,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego oraz z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,

- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w PFU,

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z chudego betonu obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacje wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w PFU,

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania na wierzchni betonowej obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,

- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w PFU,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania nawierzchni z tłucznia kamiennego obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania nawierzchni z płyt betonowych obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie podłoża lub podbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie osadzenia krawężników betonowych obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie krawężników i innych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy (betonowej lub żwirowej),
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w PFU.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie osadzenia obrzeży betonowych obejmuje m.in:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w PFU.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące. Wykonawca ma za zadanie zrealizować zakres prac objęty Kontraktem.

#### 8.6.10. Przepisy związane

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 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. Oznaczenie ścieralności w bębnie LosAngeles             |
| 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 Kruszywo 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 Koordynacja 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.
- 39) BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 40) BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
- 41) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM -1997
- 42) 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.

## **8.7. ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE**

### **8.7.1. Wstęp**

#### **8.7.1.1. 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,
  - 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.

#### **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.

#### **8.7.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, , postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1. PFU.

Ponadto:

**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.

**Osłona 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.

### 8.7.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2 PFU.

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.

### 8.7.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 2.3. PFU.

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 Inżyniera.

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

### 8.7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4 PFU.

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 Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°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 Kontraktu na polecenie Inżyniera 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 dłuźycowa do 3,5 Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

### **8.7.5. Wykonanie robót**

#### **8.7.5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w punkcie 3.2. PFU.

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

#### **8.7.5.2. Przygotowanie do robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych kanalizacji kablowej. Następnie określą 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 równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

#### **8.7.5.3. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych**

##### **8.7.5.3.1. 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 kablowo-pomiarowe ZK-P powinien być czterożyłowy. Należy zastosować kabel typu YAKY o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej, jednak nie mniejszym niż 35mm<sup>2</sup>. 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 pięćżyłowym typu YKY o przekroju również wynikającym z mocy obliczeniowej pompowni, jednak nie mniejszym niż 10mm<sup>2</sup>. 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 3x4mm<sup>2</sup>. Pomiedzy 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°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

Linię 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 oznaczniakach 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.

#### **8.7.5.3.2. 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 Szyne Wyrównawczą (GSW) należy rozprowadzić w komorze pompowni wykorzystując na ile to możliwe istniejące korytka kablowe, uzupełniając pozostałe odcinki w rurkach osłonowych miękkich mocowanych w uchwytach 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 szafkami.

#### **8.7.5.3.3. 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.

#### **8.7.5.4. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych**

##### **8.7.5.4.1. 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 wyłączenia 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.

#### **8.7.5.4.2. Postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu pompowni**

##### **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  $\pm 2$ cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$ 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 sodowe o mocy 150W. 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 uziosem 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.

## **8.7.6. Kontrola jakości robót**

### **8.7.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 4. PFU.

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.

### **8.7.6.2. Szczegółowe zasady kontroli robót**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN), 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.

### **8.7.6.3. 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.

#### **8.7.6.3.1. 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 uchwytych 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.

#### **8.7.6.3.2. Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu pompowni**

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.

#### **8.7.6.3.3. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy 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 kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

#### **8.7.7. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

#### **8.7.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano punkcie 5.2. PFU.

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.

### **8.7.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

#### **8.7.9.1. Cena składowa wykonania robót**

Cena składowa wykonania robót elektrycznych związanych z układaniem wewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych określonych w Kontrakcie obejmuje m.in:

##### **8.7.9.1.1. Roboty liniowe:**

- prace geodezyjne,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- roboty zasadnicze:
- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi lub na słupie wraz ich podłączeniem,
- układanie instalacji uziemiającej i wyrównawczej wraz z jej podłączeniem.
- wszelkie prace ziemne związane z układaniem wszystkich rodzajów kabli w rurach osłonowych i przepustach kablowych,
- wprowadzanie kabli do rur osłonowych na słupach i do złączy kablowych z uszczelnianiem otworów przepustowych.
- układanie instalacji uziemiającej na słupach oświetlenia terenu i uziomów pionowych i poziomych w ziemi,

- oznakowanie kabli w ziemi oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
- zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie Terenu Budowy po Robotach,

#### **8.7.9.1.2. Roboty związane z montażem**

- prace geodezyjne,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- Roboty zasadnicze:
  - montaż słupa oświetlenia terenu z wyposażeniem,
  - konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem słupów,
  - prace konserwacyjne części podziemnych słupów,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie Terenu Budowy po Robotach.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące. Wykonawca ma za zadanie zrealizować cały zakres prac objęty Kontraktem.

#### **8.7.10. Przepisy związane**

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- 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-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
- 16) PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 17) PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- 18) PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- 19) PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- 20) PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- 21) PN-84/E-02032 Oświetlenie dróg zakładowych.
- 22) PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- 23) PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 24) PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych 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.

## **8.8. SZAFY SIŁOWE I STEROWNICZE**

### **8.8.1. Wstęp**

#### **8.8.1.1. 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.

#### **8.8.1.1. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1. PFU.

Ponadto:

**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.

### 8.8.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.2 PFU.

Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

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.

### 8.8.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 2.3 PFU.

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.

#### **8.8.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 2.4. PFU.

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

#### **8.8.5. Wykonanie robót**

##### **8.8.5.1. Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego Projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określić 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.

### 8.8.5.2. Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego

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

Każda przepompownia 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 podprowadzenie 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 pięcioletowego kabla wewnętrznej linii zasilającej Odbiorcy. Jeżeli złącze zasilane jest kablem pięcioletowym 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 wyposażyć we wzziernik do odczytu wskazań licznika oraz przystosować je do zamykania na typowy zamek. Liczniki powinny być przystosowane do plombowania.

### 8.8.5.3. 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 rozdzielniczy 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 rozdzielniczy.

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.

#### **8.8.5.4. Wymagania dotyczące funkcji sterowniczych szaf zasilająco - sterowniczych**

System powinien zapewniać ciągłą pracę przepompowni.

Wymagania dotyczące funkcji sterowniczych szaf zasilająco – sterowniczych określono w punkcie 2.2.6.6. PFU.

#### **8.8.6. Kontrola jakości robót**

##### **8.8.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w PFU oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) 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.

##### **8.8.6.2. 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.

##### **8.8.6.3. 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 czoła rozdzielnicy,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- rezystancję izolację rozdzielnicy głównej i szafek sterowniczych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych

#### **8.8.6.4. 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.

#### **8.8.7. Obmiar robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 5.1. PFU.

#### **8.8.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 5.2. PFU.

Roboty związane z montażem złącza kablowo-pomiarowego oraz szafy siłowej i sterowniczej przepompowni ściekowych 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.



### 8.8.9. Cena kontraktowa i płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie 6. PFU.

#### 8.8.9.1. Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania Robót elektrycznych związanych z montażem szafy zasilająco-sterowniczej i instalacji na terenie przepompowni ścieków określonych w Kontrakcie obejmuje m.in:

- Prace geodezyjne:
  - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- Roboty zasadnicze:
  - montaż szaf zasilająco - sterowniczych,
  - wykonanie instalacji elektrycznych na terenie przepompowni,
  - dostawa programów narzędziowych i wykonanie oprogramowania użytkowego sterowników obiektowych, terminali i modemów GSM/GPRS,
- Konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem szaf elektrycznych,
- Prace konserwacyjne części podziemnych fundamentów złącz kablowych,
- Wszelkie prace związane z uruchomieniem, testowaniem AKPiA, sterowania i wizualizacji,
- Wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- Wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie Terenu Budowy po Robotach.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące. Wykonawca ma za zadanie zrealizować zakres prac objęty Kontraktem.

#### 8.8.10. Przepisy związane

Ogólne przepisy wymieniono w punkcie 7 PFU.

- 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 budowlano-montażowych – 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.

## **[B] CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**

### **ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik nr 1.** Zakres Kontraktu RB3– „Budowa odcinków sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin - Żółty FIDIC”
- Załącznik nr 2.** Warunki odtworzenia nawierzchni w drogach gminnych po budowie sieci kanalizacyjnej w Gminie Radzymin.
- Załącznik nr 3.** Wypisy i wyrisy z Planu Miejscowego.
- Załącznik nr 4.** Wzór uzgodnienia
- Załącznik nr 5.** Otwory geologiczne
- Załącznik nr 6.** Warunki techniczne do projektowania sieci kanalizacyjnej