

Klimatyzacja  
Wentylacja  
Instalacje Sanitarne  
Ciepłownictwo  
Ogrzewnictwo

STUDIO PROJEKTOWO-WYKONAWCZE

**KlimaPOL**

**Grażyna Biernacka**

55-330 Brzezina, ul. Wiosenna 3  
tel. 607-633-246, e-mail: klimapol.brzezina@gmail.com  
NIP 897-137-57-70, REGON 931029260

## PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

### **„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW ORAZ SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI MICHAŁÓW”**

opracowano zgodnie z Ustawą z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

#### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - XXVI

**ADRES dz. nr:** 104, 105, 106, 108, 119, 95/2, 116/7,  
Michałów obręb 021804\_5.0015,  
341, 69/3, 69/4, 338, 340,  
Cesarzowice obręb 021804\_5.0003, gmina Środa Śląska

**INWESTOR:** Gmina Środa Śląska  
Pl. Wolności 5  
55-300 Środa Śląska

	Imię i nazwisko	Podpis
<b>Autor opracowania:</b>	mgr inż. Sebastian Biernacki upr. nr 239/00/DUW	   .....

Brzezina, grudzień 2025

**PFU**

## SPIS TREŚCI

ZAŁĄCZNIK – KODY CPV .....	7
NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	7
CZĘŚĆ OPISOWA.....	8
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	8
1.1. Wstęp.....	8
1.2. Zakres przedmiotu zamówienia. ....	8
1.3. Opis zakresu rzeczowego. ....	9
1.3.1. Obiekty istniejące. ....	11
1.3.2. Obiekty planowane do realizacji rzeczowej.....	11
1.3.3. Prace projektowe.....	22
1.3.4. Roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych. ....	24
1.3.5. Roboty budowlane.....	25
1.3.6. Prace związane z przygotowaniem obiektów do eksploatacji. ....	25
1.3.7. Usterki, Serwis. ....	25
1.4. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	25
1.4.1. Położenie geograficzne/lokalizacja inwestycji.....	25
1.4.2. Warunki gruntowo – wodne .....	28
1.4.3. Opis stanu istniejącego. ....	28
1.4.4. Dostępność mediów i terenu budowy.....	28
1.4.5. Rozpoczęcie realizacji umowy. ....	29
1.4.6. Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania zamówienia.....	29
1.4.7. Spodziewane efekty techniczne inwestycji. ....	30
1.4.8. Gwarancja jakości. ....	30
1.4.9. Społeczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia.....	30
1.5. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	30
1.5.1. Wymagania ogólne. ....	30
1.5.2. Ogólne wymagania eksploatacyjne. ....	31
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA. ....	32
2.1. Informacje o terenie budowy.....	32
2.2. Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy. ....	32
2.3. Zakres obejmujący etap prac projektowych. ....	32
2.3.1. Projekt budowlany.....	33
2.3.2. Projekty techniczne/branżowe.....	34
2.3.3. Dokumentacja powykonawcza. ....	35
2.3.4. Forma i ilość składanej dokumentacji.....	35
2.3.5. Zgodność z przepisami. ....	35
2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	36
2.4.1. Definicje. ....	36
2.4.2. Przekazanie terenu budowy. ....	36
2.4.3. Dokumentacja projektowa. ....	37
2.4.4. Podwykonawstwo.....	37
2.4.5. Zabezpieczenie terenu budowy. ....	38
2.4.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	38
2.4.7. Zieleń.....	39
2.4.8. Ochrona przeciwpożarowa. ....	39

2.4.9.	Ochrona własności publicznej i prywatnej. ....	39
2.4.10.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	40
2.4.11.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	40
2.4.12.	Ochrona i utrzymanie robót. ....	40
2.4.13.	Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych. ....	41
2.4.14.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	41
2.4.15.	Zezwolenia.....	41
2.4.16.	Przebudowa sieci i urządzeń kolidujących. ....	42
2.4.17.	Zaplecze Wykonawcy. ....	42
2.5.	Materiały.....	42
2.5.1.	Materiały wykorzystywane do wykonania robót. ....	42
2.5.2.	Wariantowe stosowanie materiałów. ....	43
2.5.3.	Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	43
2.5.4.	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	43
2.6.	Sprzęt. ....	44
2.7.	Transport.....	44
2.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu. ....	44
2.7.2.	Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych. ....	44
SPECYFIKACJE TECHNICZE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....		45
3.	00 - WYMAGANIA OGÓLNE.....	45
3.1.	Zakres inwestycji .....	45
3.2.	Teren Budowy. ....	46
3.3.	Wyroby budowlane.....	51
3.4.	Sprzęt Wykonawcy.....	55
3.5.	Transport.....	55
3.6.	Wykonanie Robót.....	55
3.7.	System zapewnienia jakości. ....	57
3.8.	Dokumenty budowy.....	59
3.9.	Odbiór Robót.....	60
3.10.	Próby Końcowe. ....	60
3.11.	Punkty Odniesienia. ....	64
4.	01 – ROBOTY GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE.....	65
4.1.	Część ogólna.....	65
4.2.	Materiały.....	65
4.3.	Sprzęt. ....	65
4.4.	Transport.....	65
4.5.	Wykonanie Robót.....	65
4.5.1.	Wytyczenie obiektów kubaturowych i liniowych. ....	65
4.5.2.	Kontrola jakości.....	66
4.5.3.	Odbiór Robót. ....	66
4.5.4.	Przepisy związane. ....	66
5.	02 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE. ....	67
5.1.	Część ogólna.....	67
5.2.	Materiały.....	67

5.3.	Sprzęt. ....	67
5.4.	Transport.....	67
5.5.	Wykonanie robót. ....	67
5.6.	Kontrola Jakości.....	69
5.7.	Odbiór Robót.....	69
5.8.	Przepisy związane.....	69
6.	03 – ROBOTY ZIEMNE .....	69
6.1.	Część ogólna.....	69
6.2.	Materiały.....	70
6.3.	Sprzęt. ....	70
6.4.	Transport.....	70
6.5.	Wykonanie robót .....	70
6.6.	Kontrola Jakości.....	76
6.7.	Odbiór Robót.....	76
6.8.	Przepisy związane.....	77
7.	04 – ROBOTY DROGOWE .....	77
7.1.	Część ogólna.....	77
7.2.	Materiały.....	78
7.3.	Sprzęt. ....	81
7.4.	Transport.....	81
7.5.	Wykonanie robót. ....	81
7.6.	Kontrola Jakości.....	89
7.7.	Odbiór Robót.....	91
7.8.	Przepisy związane.....	91
8.	05 – ROBOTY BUDOWLANE, BETONOWE I MUROWE .....	92
8.1.	Część ogólna.....	92
8.2.	Materiały.....	93
8.3.	Sprzęt. ....	103
8.4.	Transport.....	103
8.5.	Wykonanie robót. ....	103
8.6.	Kontrola Jakości.....	108
8.7.	Odbiór Robót.....	110
8.8.	Przepisy związane.....	110
9.	06 – KONSTRUKCJE STALOWE.....	112
9.1.	Część ogólna.....	112
9.2.	Materiały.....	113
9.3.	Sprzęt. ....	113
9.4.	Transport.....	113
9.5.	Wykonanie robót. ....	114

9.6.	Kontrola Jakości.....	115
9.7.	Odbiór Robót.....	117
9.8.	Przepisy związane.....	117
10.	07 – ROBOTY INSTALACYJNE I SIECI ZEWNĘTRZNE. ....	118
10.1.	Część ogólna.....	118
10.2.	Materiały.....	118
10.3.	Sprzęt. ....	120
10.4.	Transport.....	120
10.5.	Wykonanie robót. ....	120
10.6.	Kontrola Jakości.....	122
10.7.	Odbiór Robót.....	123
10.8.	Przepisy związane.....	129
11.	08 – ROBOTY ELEKTRYCZNE.....	132
11.1.	Część ogólna.....	132
11.2.	Materiały.....	132
11.3.	Sprzęt. ....	135
11.4.	Transport.....	135
11.5.	Wykonanie robót. ....	135
11.6.	Oświetlenie zewnętrzne.....	138
11.7.	Kontrola Jakości.....	139
11.8.	Odbiory.....	139
11.9.	Przepisy związane.....	139
12.	09 – AKPiA.....	141
12.1.	Część ogólna.....	141
12.2.	Materiały.....	142
12.3.	Sprzęt. ....	143
12.4.	Transport.....	143
12.5.	Wykonanie robót. ....	143
12.6.	Kontrola Jakości.....	150
12.7.	Odbiór Robót.....	151
12.8.	Przepisy związane.....	151
13.	10 – MASZYNY I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE.....	154
13.1.	Przepompownie ścieków, ....	154
13.2.	Materiały.....	154
13.3.	Transport i składowanie prefabrykatów. ....	154
13.4.	Sprzęt. ....	155
13.5.	Transport.....	155
13.6.	Wykonanie Robót.....	156
13.7.	Kontrola jakości robót.....	158

13.8.	Obmiar Robót.....	160
13.9.	Odbiór Robót.....	160
13.10.	Podstawa płatności.....	161
13.11.	Przepisy związane.....	161
14.	11 – ZIELEŃ.....	161
14.1.	Część ogólna.....	161
14.2.	Materiały.....	161
14.3.	Sprzęt.....	161
14.4.	Transport.....	161
14.5.	Wykonanie robót.....	161
14.6.	Kontrola jakości.....	163
14.7.	Odbiór robót.....	163
14.8.	Przepisy związane.....	163
CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....		164
1.	Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego.....	164
2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	164
3.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	164
4.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego..	164
5.	Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót.....	169
6.	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	170

**ZAŁĄCZNIK – KODY CPV****NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA**

4

71000000-8 *Usługi architektoniczne, budowlane, instalacyjne i kontrolne*71320000-7 *Usługi inżynierskie w zakresie projektowania*71247000-1 *Nadzór nad robotami budowlanymi*71248000-8 *Nadzór nad projektem i dokumentacją**Dział 45000000-7 Roboty budowlane**Grupa robót 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę*45110000-1 *Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne*45111291-4 *Roboty w zakresie zagospodarowania terenu**Grupa robót 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej*45210000-2 *Roboty budowlane w zakresie budynków*45220000-5 *Roboty instalacyjne i budowlane*45230000-8 *Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolej, wyrównywanie terenu.**Grupa robót 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach*45310000-3 *Roboty instalacyjne elektryczne*45330000-9 *Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne*45350000-5 *Instalacje mechaniczne**Grupa robót 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych*45410000-4 *Tynkowanie*45420000-7 *Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie*45430000-0 *Pokrywanie podłóg i ścian*45440000-3 *Roboty malarskie i szklarskie*45450000-6 *Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe*

# CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

### 1.1. Wstęp.

Przedmiotem zamówienia jest :

„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW  
ORAZ SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI MICHAŁÓW”.

Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:

- zaprojektowanie obiektów wraz z uzyskaniem niezbędnych opinii, uzgodnień, decyzji, badań, ekspertyz, zaświadczeń dla zadania inwestycyjnego polegającego na budowie kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej oraz odcinków do granic nieruchomości na potrzeby miejscowości MICHAŁÓW, gmina Środa Śląska,
- uzyskanie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę,
- wykonanie robót budowlanych oraz przeprowadzenie prób końcowych potwierdzających uzyskanie zamierzonego efektu dla w/w zadania inwestycyjnego.

Celem inwestycji jest stworzenie technicznych możliwości dla odprowadzenia poprzez planowaną sieć kanalizacji sanitarnej ścieków komunalnych z obszaru miejscowości MICHAŁÓW do istniejącego i funkcjonującego systemu kanalizacyjnego w m. Cesarzowice zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

Istniejąca sieć wodociągowa w miejscowości Michałów charakteryzuje się bardzo złym stanem technicznym oraz nieuregulowanym stanem prawnym. Zły stan techniczny istniejącej sieci wodociągowej i jej częste awarie wpływają bardzo niekorzystnie na komfort użytkowania i uniemożliwiają bezawaryjną dystrybucję wody do odbiorców w miejscowości MICHAŁÓW. Dodatkowo dalsze użytkowanie istniejącej sieci wodociągowej będzie generować coraz większe starty wody w wyniku nieszczelności i awarii.

Podstawą niniejszego PFU jest koncepcja techniczna dla zadania pn.: „Budowa kanalizacji sanitarnej z przepompownią ścieków oraz sieci wodociągowej w miejscowości MICHAŁÓW w Gminie Środa Śląska”. Przywołany dokument stanowi załącznik PFU-1 do niniejszego PFU.

### 1.2. Zakres przedmiotu zamówienia.

Celem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy, który ma służyć do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty, w tym wykonania prac projektowych i wykonania sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej wraz z odcinkami do granic nieruchomości w miejscowości MICHAŁÓW.

Określenie przedmiotu oraz zakresu zamówienia w formie zaprojektuj i wybuduj obejmuje:

- wykonanie kompletnych projektów budowlanych uwzględniających wszystkie wymagane branże wraz z wszystkimi uzgodnieniami i opracowaniami dodatkowymi wraz z uzyskaniem prawomocnego pozwolenia na budowę,
- wykonanie kompletnych projektów zagospodarowania terenu oraz projektów technicznych, architektoniczno-budowlanych,
- wykonanie inwentaryzacji istniejącego drzewostanu i ewentualna wycinka drzew, kolidujących z projektowaną budową,



- wyrównanie terenu istniejącego pod planowaną budowę,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej,
- wykonanie kompletnych projektów tymczasowej organizacji ruchu wraz z opiniami i zatwierdzeniami,
- wykonanie robót budowlanych zgodnie z zaakceptowaną dokumentacją projektową,
- dostawę i montaż urządzeń/instalacji/sieci,
- wykonanie rozruchu mechanicznego, technicznego i technologicznego wybudowanych przepompowni ścieków z osiągnięciem wymaganych przez obowiązujące przepisy i Zamawiającego parametrów,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzenie wymaganych prób, badań i sprawdzeń oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem wybudowanej kanalizacji wraz z obiektami do użytkowania i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (o ile będzie wymagane) lub zaświadczenia o przyjęciu zawiadomienia o zakończeniu robót we właściwym miejscowo nadzorze budowlanym,
- przeprowadzenie szkoleń pracowników Zamawiającego,
- wykonanie instrukcji eksploatacji i obsługi obiektów, konserwacji urządzeń niezbędnych dla prawidłowej eksploatacji obiektów.

### 1.3. Opis zakresu rzeczowego.

Poniżej przedstawiono szacunkowy zakres rzeczowy planowanej inwestycji w niniejszym opracowania.

## MICHAŁÓW

Lp.	Obiekt	Ilość
1	Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy 200mm PCW SN8 lite w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe)	807,8 m
2	Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy 200mm PCW SN8 lite w drogach nieutwardzonych (drogi tłuczniowe, gruntowe)	146,5 m
3	Odgałęzienia kanalizacyjne do nieruchomości o średnicy 160mm PCW SN8 lite (od studni rewizyjnych włączonych lub niewłączonych)	31 szt.
4	Sieć kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe)	595,0 m
5	Sieć kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach nieutwardzonych (drogi tłuczniowe, gruntowe)	3,1 m
6	Studnia czyszczakowa na rurociągu tłocznym z kompletną armaturą zaporową i czyszczakową	3 szt.
7	Studnia odpowietrzająca na rurociągu tłocznym z z kompletną armaturą zaporową i odpowietrzającą	1 szt.
8	Przepompownia ścieków typu mokrego $q=8,0$ l/s wraz z zasilaniem energetycznym, układem AKPiA oraz zagospodarowaniem terenu	1 kpl
9	Doprowadzenie wody rurociągiem o średnicy 125/90mm wraz z armaturą odcinającą i zabudową hydrantu przeciwpożarowego nadziemnego	1 kpl

10	Sieć wodociągowa o średnicy 160mm PE100RC SDR17 w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe)	934,8 m
11	Sieć wodociągowa o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe)	20,5 m
11	Sieć wodociągowa o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach nieutwardzonych (drogi tłuczniowe, gruntowe)	102,5 m
12	Armatura zaporowa miękkouszczelniona DN150 z obudowami teleskopowymi i skrzynkami dużymi żeliwnymi w węzłach połączeniowych i sekcyjnych	9 kpl.
13	Armatura zaporowa miękkouszczelniona DN100 z obudowami teleskopowymi i skrzynkami dużymi żeliwnymi w węzłach odgałęzienia	4 kpl.
14	Komora z armaturą napowietrzająco-odpowietrzającą i armaturą zaporową	1 szt.
15	Komora z armaturą odwadniającą i armaturą zaporową	1 szt.
14	Odgałęzienia wodociągowe o średnicy 40mm PE100RC SDR11 wraz z wcinką i armaturą zaporową	31 kpl

### TRANZYT

Lp.	Obiekt	Ilość
1	Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy 200mm PCW SN8 lite w drogach nieutwardzonych (nawierzchnia gruntowa)	3,0 m
2	Sieć kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe i pobocza dróg asf.)	1244,4 m
3	Sieć kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej o średnicy 125mm PE100RC SDR17 w drogach nieutwardzonych (nawierzchnia gruntowa)	3,7 m
4	Studnia czyszczakowa na rurociągu tłocznym z kompletną armaturą zaporową i czyszczakową	6 szt.
5	Studnia odpowietrzająca na rurociągu tłocznym z z kompletną armaturą zaporową i odpowietrzającą	1 szt.
6	Studnia rozprężna min. 1000mm	1 szt.
7	Sieć wodociągowa o średnicy 160mm PE100RC SDR17 w drogach utwardzonych (drogi asfaltowe)	1237,3 m
8	Sieć wodociągowa o średnicy 160mm PE100RC SDR17 w drogach nieutwardzonych (drogi tłuczniowe, gruntowe)	40,7 m
9	Armatura zaporowa miękkouszczelniona DN150 z obudowami teleskopowymi i skrzynkami dużymi żeliwnymi w węzłach połączeniowych i sekcyjnych	5 kpl.
10	Komora z armaturą napowietrzająco-odpowietrzającą i armaturą zaporową	1 szt.
11	Komora z armaturą odwadniającą i armaturą zaporową	1 szt.

**1.3.1. Obiekty istniejące.**

Planuje się rozbiórkę istniejących nawierzchni drogowych w miejscach lokalizacji sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej. Rozebrane nawierzchnie zostaną odtworzone przez Wykonawcę do stanu sprzed inwestycji.

Warunki realizacji w pasach drogowych gminnych i powiatowych zgodnie z wstępnymi uzgodnieniami wchodzącymi w skład części PF-3.

**1.3.2. Obiekty planowane do realizacji rzeczowej.****KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA**

Rury o średnicy De200mm, De160mm PCW lite, jednorodne o sztywności obwodowej  $SN \geq 8$  kN/m<sup>2</sup>. Szczelność na połączeniach kielichowo-uszczelkowych min. 0,5 bara (0,05 MPa).

**Wymagania ogólne**

Sieć kanalizacyjną należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych wydanych przez Cobrti Instal, oraz normą PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, a także pozostałymi aktualnymi normami i przepisami.

Sieć kanalizacyjna powinna spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach prawa, a przede wszystkim zapewniać:

- ciągły odbiór ścieków, od wszystkich użytkowników objętych działaniem kanalizacji, w sposób nie powodujący obciążeń nieakceptowalnych dla środowiska naturalnego,
- niezawodność odbioru ścieków,
- szczelność systemu.

Układ sieci kanalizacyjnej powinien swym zasięgiem obejmować nie tylko obszar obecnego układu przestrzennego, ale również musi uwzględniać tendencje i kierunki planowanego rozwoju. Projektując układ sieci kanalizacyjnej należy dążyć do tego, aby odprowadzenie ścieków mogło się odbywać grawitacyjnie, najkrótszą drogą. Kanały sanitarne należy projektować zgodnie z zasadą połączeń "oś w oś". Włączenia odcinków kanalizacyjnych De160mm z poszczególnych nieruchomości do sieci należy projektować wyłącznie poprzez studnie kanalizacyjne włączowe lub w razie ograniczeń lokalizacyjnych niewłączowe. Poszczególne elementy sieci kanalizacyjnej powinny być szczelne, umożliwiać przepływ ścieków przy jak najmniejszych stratach energii.

Przewody kanalizacyjne powinny być wykonywane z rur i kształtek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach. Przewody kanalizacyjne grawitacyjne proponuje się z PCW lub PP łączonych na uszczelkę gumową, lite, o sztywności obwodowej min. SN8. Rurociągi tłoczne proponuje się wykonać z rur PE100RC SDR17.

Rury używane do montażu przewodów kanalizacyjnych powinny być oznakowane zgodnie z normami, tj. powinny posiadać stałe oznaczenia. Informacje naniesione na rury wykonane z tworzyw sztucznych winny zawierać następujące informacje:

- nazwę wytwórcy,
- oznakowanie materiału,
- średnicę zewnętrzną rury,
- grubość ścianki,
- numer normy,
- znak jakości,
- kod daty produkcji.

Rury z PCW mają mieć także stałe oznakowanie wewnątrz podające: średnicę zewnętrzną rury, sztywność rury oraz czy rura jest wykonana, jako lita.

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej należy zachowywać jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączów, kształtek i armatury oraz należy uwzględniać szczegółowe warunki techniczne prowadzenia, wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych przewodów kanalizacyjnych określone w Polskich Normach, odrębnych przepisach oraz przez producentów rur i armatury.

### Usytuowanie

Przewody kanalizacyjne powinny być układane, jeżeli to możliwe, w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów co najmniej: 1,5 m od przewodów gazowych i wodociagowych, 1,0 m od kabli elektrycznych i 1,0 m od kabli telekomunikacyjnych.

Przy wyborze trasy przebiegu sieci należy się kierować następującymi zasadami:

- trasy sieci należy prowadzić wzdłuż najniższych punktów zlewni, dążąc do tego, aby odprowadzanie ścieków mogło się odbywać grawitacyjnie,
- należy unikać spadków kanałów niezgodnych ze spadkami terenu,
- należy unikać projektowania sieci w sposób kolidujący z istniejącymi obiektami, zielenią, infrastrukturą podziemną,
- należy unikać krętych tras kanałów.

Przy lokalizacji trasy kanałów należy przewidzieć miejsce na pozostałą infrastrukturę uzbrojenia terenu. Odległość pozioma osi kanałów od obiektu budowlanego powinna zabezpieczać przed możliwością osuwania się gruntu spod fundamentów obiektu budowlanego podczas wykonywania prac eksploatacyjnych w otwartym wykopie. Przebieg ciągu położenia przewodów kanalizacyjnych wyznaczony przez spadek linii dna kanału winien uwzględniać:

- przepływ ścieków z prędkością gwarantującą proces samooczyszczania kanałów,
- wielkość dopuszczalnej (maksymalnej) prędkości przepływu ścieków w przewodach kanalizacyjnych,
- wymóg minimalnych i maksymalnych zagłębień przewodów kanalizacyjnych.

### Kanały

W drogach wskazane jest, aby linia przebiegu tras kanałów była równoległa do linii regulacyjnej ulicy oraz aby włazy studni bezwzględnie wypadały w środku pasa ruchu. Kanały poza terenami przeznaczonymi na cele komunikacyjne należy prowadzić w wydzielonych pasach technicznych.

Kanały powinny być układane w ziemi na głębokości minimalnej  $h_p + 0,2\text{m}$  ( $h_p$  – głębokość przemarzania) mierząc od górnej tworzącej przewodu poniżej rzędnej projektowanego terenu zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Na przewodzie tłocznym należy zlokalizować studnię rewizyjną z trójnikiem kołnierzowym oraz dwoma zasuwami odcinającymi nożowymi. Studnie rewizyjne powinny być tak zlokalizowane, by był możliwy dojazd do nich sprzętem ciężkim (WUKO). Przewody tłoczne należy uzbroić m.in. w:

- zasuwę odcinającą nożową,
- czyszczaki,
- odpowietrzniki,
- odwodnienia.

### Kolizje oraz przejścia przez przeszkody

Usytuowanie oraz rozwiązania techniczno-budowlane przejść przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, drogami kołowymi, kolejowymi i innymi oraz kolizji z innymi urządzeniami istniejącej infrastruktury wymaga uzgodnienia z instytucjami, którym podlegają. Uzgodnienia, o których mowa, należy uzyskać przed przedłożeniem dokumentacji projektowej do uzgodnienia przez Zamawiającego.

W przypadku konieczności usunięcia kolizji nowoprojektowanego kolektora z istniejącą infrastrukturą Wykonawca zobowiązany jest do przełożenia lub wykonania nowych odcinków zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę sieci kolidującej w ramach ceny umownej.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod drogami kołowymi i kolejowymi powinny być wykonywane w miejscach, gdzie są one położone na nasypach lub na rzędnej równej rzędnej terenu. Kąt skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z torami kolejowymi i drogami powinien być zbliżony do  $90^\circ$ .

Na przejściach drogowych nie należy układać przewodów kanalizacyjnych pod skrzyżowaniami dróg. Przejścia przewodu przez drogi i inne przeszkody o istotnym znaczeniu komunikacyjnym należy wykonać wg uzgodnień wydanych przez ich właścicieli. Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia rury wlotowej i wylotowej itp.

W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami o intensywnym ruchu itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych lub bez rur osłonowych przy zastosowaniu specjalnych rur do przecisków, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii, najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe PE o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem na płozach. Przewód umieszczony współosiowo z rurą osłonową. W zasadzie 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.

Miejsca przejść przewodów kanalizacyjnych przez ciekі wodne należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochytych niewypukłych brzegach koryta. Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu. Rzędna górnej tworzącej rurociągu ochronnego powinna znajdować się poniżej 1 m przewidywanego profilu granicznego rozmycia koryta ciekі lub planowanych robót pogłębiarskich. Przejścia pod rowami melioracyjnymi należy układać na takiej głębokości, aby górna tworząca rurociągu ochronnego znajdowała się w odległości co najmniej 1,0 m od dna rowu.

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą

W miejscu występowania skrzyżowań z innymi sieciami należy dokonać ręcznej odkrywki w celu dokładnego ich zlokalizowania. Prace te należy wykonać pod nadzorem służb technicznych użytkowników sieci. Wykonawstwo robót w obrębie skrzyżowań i zbliżeń należy prowadzić zgodnie z warunkami uzgodnień wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń lub sieci.

#### Skrzyżowanie z siecią drenarską

W przypadku sieci drenarskiej należy ją natychmiast zabezpieczyć przed zamuleniem poprzez zaczopowanie materiałem filtracyjnym, a następnie odtworzyć pod nadzorem zarządcy. Wszelkie uszkodzenia sieci drenarskiej spowodowane robotami inwestycyjnymi lub wadliwie wykonaną naprawą będą usuwane na koszt Wykonawcy w okresie trzech lat od ich zakończenia.

#### Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne należy lokalizować z zachowaniem następujących wymagań:

- powinna być zapewniona możliwość dojazdu do studni w celu wykonywania niezbędnych czynności eksploatacyjnych,
- należy unikać lokalizowania studzienek w zagłębieniach terenu i innych miejscach narażonych na gromadzenie się wód opadowych,
- lokalizować na wysokościach wszystkich odejść dróg bocznych.

Należy budować studnie kanalizacyjne przy każdej zmianie spadku, kierunku i przekroju kanału w odstępach nie większych niż 50 m. Studnie należy zaprojektować i wykonać także w miejscach przyłączenia przyłączy kanalizacyjnych. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Lokalizację studni kanalizacyjnych należy przewidzieć w miejscach, by możliwe było w późniejszym terminie przyłączenie kolektorów bocznych tj. na skrzyżowaniach ulic istniejących i planowanych.

Studnie należy wykonywać z materiałów:

- studnie rewizyjne, odwadniające, odpowietrzające, żelbetowe z betonu klasy min. C35/45,
- studnie rozprężne z polimerobetonu lub PCW/PP.

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, szczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne, fizyczne, biologiczne, na ścieranie, na obciążenia statyczne i dynamiczne. Dno studni powinno mieć fabrycznie wykonaną kinetę.

Studnie usytuowane w pasie drogowym powinny mieć elastomerowe pierścienie odciążające.

W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Kominy nastudzienne pod włącz nie powinny być wyższe, niż 30 cm. Studnie powinny posiadać fabrycznie wbudowane kielichowe króćce do podłączeń rur. Łączenie kanałów w studniach powinno się odbywać na zasadzie „oś w oś”.

Na kolektorze należy montować studnie rewizyjne o średnicy wewnętrznej min. 1000 mm. W sytuacjach wyjątkowych dopuszcza się studnie tworzywowe min. 600 mm.

#### Komory zasuw

Do zasuw nożowych należy stosować komory zasuw, wymiary takich komór powinny umożliwiać swobodny montaż i demontaż zasuw, konserwację, przeglądy. Komory należy wykonać z żelbetu - parametry materiałów analogiczne jak dla studni kanalizacyjnych.

#### Oznaczenia armatury

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

Z uwagi na ukształtowanie terenu istniejącego w obszarze inwestycji, odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych planuje się wykonać w systemie ciśnieniowo-grawitacyjnym, poprzez układ kanałów grawitacyjnych oraz przepompowni ścieków wraz z rurociągami tłocznymi.

### **PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW**

#### Wymagania ogólne

Pompownia jako całość musi posiadać deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE potwierdzające zgodność z PN-EN 12050-1:2002. Dodatkowo musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem budowlanym potwierdzające zgodność z Krajową Oceną Techniczną na urządzenia z układami pompowymi.

Zamawiający wymaga zastosowania jednego producenta/dostawcy materiałów i urządzeń. Przepompownia winna być wyposażona w urządzenia nie emitujące hałasu do otoczenia – wartości powstającego hałasu nie mogą przekraczać natężenia dopuszczalnego, zgodnie z obowiązującymi normami.

Konstrukcja zbiornika przepompowni powinna być projektowana indywidualnie w zależności od warunków lokalizacji i warunków hydrogeologicznych. Zbiornik przepompowni należy zabezpieczyć przed napływem wód deszczowych z terenu działki i z terenów przyległych.

W przypadku usytuowania przepompowni w obrębie strefy zalewowej, obiekt należy zabezpieczyć przed zatopieniem.

Przepompownię należy wyposażać w:

- punkt przyłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego na terenie przepompowni ścieków,
- układ pracy pomp min. 2P pracujące naprzemiennie + 1R sucha rezerwa,
- przepływomierz do pomiaru ilości obsługiwanych ścieków (np.: w szczelnej komorze),
- zawór płuczący,
- manometr z wypełnieniem glicerynowym (wypełnienie glicerynowe ma na celu tłumienie drgania związanego z pracą pompy)
- stały żurawik do demontażu urządzeń – dopuszcza się przenośny po uzyskaniu pozytywnej opinii Zamawiającego w tym zakresie,
- dojazd do przepompowni,
- ogrodzenie panelowe przepompowni,
- utwardzenie nawierzchni z kostki betonowej o nośności do 40 t,
- oświetlenie terenu przepompowni,
- drabiny zjazdowe oraz pochyty,
- doprowadzenie wody do hydrantu nadziemnego o funkcji eksploatacyjnej.

### Rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne przepompowni ścieków

Zbiornik przepompowni powinien być wykonany z materiałów nie ulegających korozji w środowisku wód gruntowych i ścieków, a pozostałe elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji w środowisku ścieków. Zbiornik powinien być szczelny, wykonany z polimerobetonu. Przepompownia w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Dno zbiornika powinno być wyprofilowane w sposób zmniejszający ryzyko odkładania się w zbiorniku zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Minimalna grubość dna 25 cm. Na zewnątrz zbiornika powinna znajdować się stopa przeciwwyporowa.

Zbiornik należy uzbroić w następujące elementy wyposażenia:

- wąż wejściowy z zamknięciem mechanicznym na kłódkę,
- włązy do przepompowni montować należy powyżej terenu (max. 30 cm), tak by zapewnić brak dopływu wód opadowych,
- pomosty i prowadnice pomp rurowe wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
- łańcuchy do opuszczania pomp ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z oczkami do podwieszania,
- drabinka zjazdowa wykonana ze stali nierdzewnej, atestowana, montowana w przepompowni na stałe,
- poręcz pomocnicza ze stali nierdzewnej (pochwył),
- zbiornik wyposażony w naturalną instalację wentylacyjną – króćce wentylacyjne zaopatrzone w wywietrzniki, przy czym jedna z rur wentylacyjnych opuszczona ponad poziom ścieków, druga umieszczona bezpośrednio pod pokrywą,
- orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali nierdzewnej,
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą,
- otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- osłona wlotu grawitacyjnego – deflektor ze stali nierdzewnej,
- wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierzowej nierdzewnej. Kołnierz umieszczony na przewodzie tłocznym w zbiorniku (w celu łatwej możliwości sprawdzenia działania, przeglądu i montażu),
- przełot z rur PCW dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej – należy wykonać przejście szczelne (dławik) z możliwością rozstawienia.

Do terenu przepompowni oraz do przepompowni i urządzeń z nią związanych należy zapewnić dojazd od drogi publicznej o szerokości nie mniejszej niż 3,5 m. Promienie łuków drogi dojazdowej należy dostosować do pojazdów o wymiarach gabarytowych min. 8 x 2,5 m. Projekt drogi dojazdowej do przepompowni powinien uwzględniać ruch ciężkiego sprzętu specjalistycznego (wozy serwisowe, wozy asenizacyjne). Projekt winien przewidywać możliwość dojazdu sprzętu pod sam wąż przepompowni. Nawierzchnię terenu przepompowni należy wykonać z kostki brukowej betonowej z betonu klasy min. C25/35, grubości min. 8 cm.

Teren przepompowni należy ogrodzić. Ogrodzenie terenu przepompowni należy wykonać o wysokości min. 1,8 m, systemowe, panelowe, na cokole betonowym. W ogrodzeniu należy osadzić bramę wjazdową o szerokości min. 4,0 m z zabezpieczeniem (zamknięciem) na kłódkę (jeden wzór zamka do bram wszystkich przepompowni). W ogrodzeniach, których gabaryty lub lokalizacja uniemożliwiają osadzenie bram wjazdowych, należy osadzić furtki o szerokości min. 1,0 m. Brama wjazdowa na teren przepompowni powinna umożliwiać manewrowanie wozami asenizacyjnymi.

W przepompowniach, w których armatura będzie zainstalowana wewnątrz zbiornika przepompowni należy wykonać przymocowany na zawiasach opuszczany podest ułatwiający naprawy armatury. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny oraz zasuwę odcinającą nożową. Zamontować także należy przyłącze płuczące typu Storz C (strażackie) z zasuwą odcinającą do płukania rurociągu tłocznego. Stosować armaturę i urządzenia o połączeniach kołnierzowych. W przypadku montowania armatury poza zbiornikiem przepompowni należy zastosować komorę zasuwy. Komorę armatury wykonać z elementów prefabrykowanych (betonowych) o średnicy dopasowanej do urządzeń

montowanych w komorze. Dostęp i obsługę dla armatury należy wykonać zawsze z poziomu terenu. W komorze zasuw armaturę należy mocować na bloczkach z betonu, które stanowią będą podparcie rurociągu. Wszystkie pomocnicze elementy metalowe wykonać należy ze stali kwasoodpornej. Ewentualne rozlewy w komorze zasuw odprowadzane zostaną połączeniem syfonowym do komory przepompowni. Połączenie to należy wykonać rurą De110 PCW. W komorze zasuw na wlocie do syfonu zamontować należy klapę zwrotną DN100. Dno komory armatury należy uformować w sposób umożliwiający odpływ ścieków do rurociągu łączącego z komorą przepompowni.

Łańcuchy do podnoszenia powinny być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Łańcuchy powinny mieć długość co najmniej o 1,5m większą od wysokości przepompowni. Rurowe prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych. W przypadku nie centrycznego umiejscowienia wjazdu przepompowni prowadnice powinny mieć możliwość odchylenia od pionu o  $\pm 5^\circ$ . Dla każdej pompy należy zastosować prowadnice dwururowe.

Wewnątrz zbiornika należy zainstalować stałą drabinkę ze stali nierdzewnej. Drabinka musi być doprowadzona tak, aby można bezpiecznie zejść na dno przepompowni.

Należy zamontować stałe żurawiki do wyciągania pomp na każdej przepompowni ścieków lub przewidzieć żurawiki przenośne. Dla żurawików przenośnych wykonać należy fundament dostosowany do wymaganych obciążeń.

W celu oświetlenia terenu przepompowni należy wykonać punkt oświetlenia stałego.

Pojemność zbiornika przepompowni winna zapewnić podczas pompowania w czasie jednego cyklu wymianę ścieków w rurociągu tłocznym lub należy zapewnić prędkość przepływu  $> 1\text{m/s}$ . Na terenie przepompowni należy zainstalować na maszcie syrenę alarmową.

Przed wlotem do przepompowni na kanale grawitacyjnym należy zamontować zasuwę odcinającą dopływ ścieków na czas prowadzenia robót serwisowych wewnątrz przepompowni. Armatura musi być łączona kołnierzowo.

#### Armatura powinna się cechować poniższymi parametrami:

##### Zasuwy

- żeliwne do zabudowy międzykołnierzowej,
- miękkouszczelniający klin pokryty elastomerem,
- ciśnienie nominalne: min. PN 10,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- korpus i obudowa wykonane z żeliwa sferoidalnego co najmniej GGG40,
- wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie (wewnątrz i zewnątrz),
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2,
- całkowicie gładki przelot korpusu zasuw bez gniazda,
- śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,

##### Zawór napowietrzająco-odpowietrzający do ścieków

- ciśnienie robocze min. 10 bar,
- działający samoczynnie i bezstopniowo,
- gniazdo zaworu nie ma kontaktu ze ściekami: występuje poduszka powietrzna między medium a membraną,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego lub ze stali, zabezpieczony antykorozyjnie farbą epoksydową (wewnątrz i zewnątrz),
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2,
- wszystkie części mechaniczne wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- króćce z zaworem kulowym umożliwiającym płukanie zaworu,
- śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej.

Należy zapewnić możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury



### Pompy

Podstawowym elementem przepompowni są pompy do ścieków komunalnych w ilości minimum 3 szt., 2 pracujące naprzemiennie i jedna stanowiąca suchą rezerwę. Wydajność pomp winna być równa maksymalnej projektowanej wydajności. Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi. Pompy zatapialne, o stopniu ochrony IP55 pracujące w warunkach suchych. Pompy powinny zapewniać możliwość transportu ścieków bez stosowania krat z wirnikami skonstruowanymi tak, aby skutecznie eliminować zjawisko blokowania się pompy.

Dobór zespołów pompowych powinien zapewniać ich pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności. Agregaty pompowe zamontowane w przepompowni powinny być konstrukcyjnie przystosowane do pompowania ścieków surowych i niepodczyszczonych zawierających grube zanieczyszczenia.

Należy stosować pompy z wirnikami otwartymi (pompy z wirnikiem typu vortex) o wolnym przelocie minimum 80 mm. Pompy powinny być przystosowane do pracy ciągłej (SI).

Obudowa pompy musi zapewniać długi okres eksploatacji w kontakcie ze ściekami sanitarnymi i wytrzymywać obciążenia udarowe, powodowane przez obecne w zawieszynie cząstki stałe.

W każdej przepompowni należy zainstalować min. trzy pompy: 2 pracujące naprzemiennie zamontowane na stopach sprzęgających + 1 rezerwowa.

Elementy stykające się ze ściekami muszą posiadać podwyższoną odporność na ścieranie. Każda pompa musi być wyposażona w łącznik sprzęgający zamocowany do kołnierza tłocznego pompy. Wymienna uszczelka powinna stanowić integralną część łącznika tak, aby stworzyć szczelne połączenie z podstawą. Łącznik sprzęgający powinien prostym ruchem linearnym kierować pompę wzdłuż dwóch pionowych prowadnic do połączenia z rurociągiem tłocznym. Żadna część pompy nie powinna bezpośrednio opierać się na dnie komory, prowadnicy czy łańcuchu.

Podstawa pompy powinna być dostarczona wraz ze stanowiącym jej integralną część łącznikiem prowadnic i powinna być wykonana z żeliwa. Podstawa powinna być zaprojektowana razem ze stanowiącym jej integralną część kolanem 90°.

Wał pompy powinien być wykonany ze stali odpornej na korozję. Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne smarowane ekologicznym olejem. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez dławicę uniemożliwiającą kapilarne wniknięcie cieczy przy uszkodzeniu powłoki kabla.

Silnik pompy powinien być zatapialny, klasa izolacji nie mniej niż F (155°C). Silnik powinien posiadać wewnętrzne zabezpieczenia termiczne oraz elektrodę przeciwwilgociową w komorze silnika.

### Drabinka

Wewnątrz komory studni należy zainstalować na stałe drabinę ze stali nierdzewnej gat. min. AISI 316 lub 316L. Drabina musi być doprowadzona tak, aby można bezpiecznie zejść na dno komory.

### Armatura

Armaturę pomp zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika w komorze studni. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny lub kłapy zwrotne oraz zasuwę odcinającą nożową.

Armaturę na rurociągach tłocznych należy umieścić w komorze zbiornika. W komorze należy umieścić: zwrotne zawory dla każdej pompy, zasuwy nożowe odcinające z napędem ręcznym dla każdej pompy, przyłącze płuczące z zasuwą odcinającą do płukania rurociągu tłocznego. Połączenia pomp, armatury, przepływomierza, rurociągów wykonać jako kołnierzowe. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonać jako szczelne. Wszystkie pomocnicze elementy metalowe wykonać należy ze stali nierdzewnej.

### Wentylacja przepompowni ścieków

Obiekty wyposażać w urządzenia do neutralizacji przykrych zapachów wydostających się z komory pomp, poprzez system wentylacji grawitacyjnej lub mechanicznej z filtrami antyodorowymi.

### Hałas

Przepompownia ścieków winna być wyposażona w urządzenia nie emitujące hałasu do otoczenia, o wartościach nieprzekraczających natężenie dopuszczalne, zgodnie z obowiązującymi normami.

### Wewnętrzne rurociągi tłoczne

Rurociągi tłoczne w pompowni należy projektować wyłącznie z rur i kształtek wykonanych ze stali nierdzewnej minimum AISI 316 lub 316L o średnicach wewnętrznych równych lub większych od swobodnego przelotu zastosowanych pomp.

### Układ zasilania przepompowni

Przyłącze ze słupa lub z innego ZK do ZK-P przepompowni należy poprowadzić kablem ziemnym. Ze złącza ZK-P należy poprowadzić kabel ziemny do zasilenia rozdzielnic zasilająco-sterowniczej. Kable zasilające pompy oraz przewody sterownicze i sygnalizacyjne pomiędzy rozdzielnicą zasilająco-sterowniczą a komorą przepompowni stanowią wyposażenie kompletnej dostawy przepompowni.

Wymagania ogólne dla rozdzielnic siłowych:

- wykonanie szaf wolnostojących w podwójnej obudowie z poliestru, zamocowanej na betonowym prefabrykowanym fundamencie by zapewnić odpowiednią temperaturę i utrudnić włamanie,
- zamontowanie mikrowyłącznika sygnalizującego otwarcie drzwiczek szafy,
- ogrzewanie wewnątrz grzałką z termostatem,
- zamknięcie szaf na klucz,
- zabezpieczenie do gniazda siłowego jedno i trójfazowego,
- zabezpieczenie do obwodu oświetlenia terenu,
- zabezpieczenie przepięciowe,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- opisanie przewodów na listwach i oznaczenia kabli,
- oznaczenia i opisy na schematach w języku polskim,
- umiejscowienie szafy tyłem do wjazdu lub z boku tak, aby wjazd nie był przed otwartą szafką.

### Zasilanie pompowni

Przepompownię należy zasilć z linii współpracujących z układem SZR umieszczonym w złączu kablowo-pomiarowym ZK-P. Złącze ZK-P należy wykonać w odrębnej obudowie, spełniającej następujące wymagania:

- klasa ochronności II,
- stopień ochrony przed wilgotnością i zapyleniem IP 44,
- stopień ochrony przed uderzeniem IK10,
- kategoria palności FH-25,
- odporność na oddziaływanie promieniowania UV,
- odporność termiczna: 85°C.

Układ pomiarowy energii elektrycznej powinien odpowiadać TWP i być przystosowany do transmisji danych (liczniki energii z wyjściem impulsowym).

### System sterowania

Na etapie realizacji należy uzgodnić ze służbami ŚREDZKA WODA SP. Z O.O. Środa Śląska jednoznaczną nazwę kodową (np. PR1) oraz adres Slave w protokole Modbus RTU dla przepompowni ścieków z niniejszego opracowania. Sterowanie i monitoring przepompowni ścieków powinny być realizowane przy wykorzystaniu sterowników PLC oraz urządzeń umożliwiających zdalny nadzór. Wybór rozwiązania na etapie opracowania dokumentacji projektowej:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE (modem komunikacyjny),
- radiomodem pracujący w zakresie częstotliwości określonej przez aktualne pozwolenie radiowe.

Sterownik oraz szafa AKPiA niniejszego opracowania przygotowana jest do sterowania 2 pompami w trybie pracy ręcznej oraz automatycznej. Tryby pracy wybierane są dla każdej pompy osobno za pomocą przełączników zamontowanych na elewacji szafki SZP.

W trybie ręcznym, który odbywa się z pominięciem sterownika PLC, zabezpieczenia silników realizowane są w sposób bezpośredni. Dotyczy to zabezpieczeń termicznych, suchobiegu oraz zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz.

W trybie automatycznym zabezpieczenia silników (z wyłączeniem zabezpieczenia od zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz oraz suchobiegu) realizowane są w sposób bezpośredni oraz programowo w sterowniku PLC.

W trybie automatycznym sterownik PLC realizować będzie dodatkowe zabezpieczenia suchobiegu na podstawie pomiaru ciągłego ścieków (w sytuacji błędnego działania wyłączników pływakowych) oraz suchobiegu lub zatkania kosza ssawnego pompy na podstawie badania poziomu poboru prądu.

W trybie automatycznym sterownik PLC załączać będzie pompy na przemian w zależności od aktualnych liczników czasu pracy pomp oraz w zależności od tego, czy pompy są sprawne i pracują w trybie automatycznym.

Przepompownia ścieków w trybie automatycznym działać ma w następujący sposób:

- osiągnięcie przez poziom ścieków wartości HI (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu) powoduje załączenie pompy, która dotychczas pracowała krócej,
- jeżeli poziom ścieków spadnie do wartości LO (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu), wówczas pracująca pompa jest zatrzymywana,
- jeżeli pomimo pracy jednej pompy, poziom ścieków podnosi się, wówczas w sytuacji uzyskania poziomu HIHI (poziom odpowiada zadziałaniu pływaka poziomu maksymalnego, załączana jest druga pompa. Obie pompy wyłączane są przy spadku do poziomu LO lub spadku do poziomu suchobiegu (pływak poziomu minimalnego).

Tryb automatyczny działać będzie również w sytuacji, gdy jedna z pomp jest w awarii.

Dodatkowo program w sterowniku PLC powinien zostać tak napisany, aby współpracował w sposób bezpieczny z systemem monitoringu zdalnego. Należy zapewnić kontrolę komunikacji pomiędzy systemem monitoringu, a sterownikiem PLC poprzez mechanizmy WatchDog'a. Nowo budowane przepompownie ścieków mają zostać uwzględnione w nadrzędnym algorytmie sterowania siecią przepompowni ścieków. Algorytm ten zakłada możliwość blokowania pracy pomp w bieżącej przepompowni w sytuacji, gdy kolejna pompownia w sieci kanalizacji (do której pompowane są ścieki z bieżącej przepompowni) zgłasza przepełnienie. W innych okolicznościach (powódź, awaria na odcinku kanalizacji) użytkownik może również zablokować zdalnie, z systemu monitoringu, pracę przepompowni oraz włączyć/wyłączyć tryb jedno pompowy pracy przepompowni. Warunkiem koniecznym jest, aby przepompownia znajdowała się w trybie automatycznym.

Poza algorytmem sterowania, program na sterownik powinien zapewniać możliwość generowania informacji statystycznych dotyczących pracy pomp:

- czasy pracy pomp w ciągu doby,
- ilości załączeń i wyłączeń pomp w ciągu doby,
- łączne czasy pracy pomp i ilości załączeń.

W przypadku uszkodzenia sterownika PLC układ automatycznie przełącza się w tryb ręczny sterownia pompownią.

Informacje o stanach obiektów przesyłane za pomocą dwukierunkowej pakietowej transmisji danych GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. W celu ochrony przesyłanych danych i ich przetwarzania komunikacja pomiędzy obiektami powinna odbywać się bezpośrednio pomiędzy obiektem monitorowanym a stacją dyspozytorską, bez korzystania z zewnętrznych serwerów gromadzących, przetwarzających i dalej udostępniających te dane.

System zdarzeniowo-czasowy – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przestanie w/w statusu z danego obiektu. W

momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itp.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca ma czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść. Niezależnie od powyższych operator ma mieć możliwość w dowolnie wybranym przez siebie momencie odpytać dany obiekt o jego aktualny stan.

Główne okno synoptyczne – umożliwiające podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:

- wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja alarmów na wszystkich przepompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami:
  - data wystąpienia alarmu,
  - nazwa obiektu,
  - typ alarmu,
  - data ustąpienia alarmu,
  - data potwierdzenia alarmu,
  - nazwa operatora potwierdzającego,

co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów przepompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych przepompowni.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP – karty dostarcza Wykonawca w ramach ceny ofertowej.

Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty powinny pracować w wydzielonej, prywatnej i zabezpieczonej sieci APN.

#### System nadzoru

1. należy przewidzieć sygnalizację otwarcia włącznika przepompowni wraz z przekazem wizualizacji stanów do istniejącego systemu SCADA,
2. stosować czujki otwarcia odporne na agresywne środowisko oraz otoczenie materiałów ferromagnetycznych,
3. sygnalizacja stanów alarmowych powinna być:
  - lokalna – przez akustyczno-optyczny sygnalizator zainstalowany na szafce Z-S,
  - zdalna – do systemu monitoringu SCADA
  - należy przesłać co najmniej następujące sygnały:
    - alarm ogólny – włamaniowy,
    - alarm pożarowy,
    - alarm sabotażowy,
    - brak zasilania podstawowego,
    - załączenie/wyłączenie systemu.

Obiekt zdalny – przepompownia ścieków wyposażona w moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w niniejszym PFU, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego.

## **KANALIZACJA SANITARNA CIŚNIENIOWA**

Rurociąg tłoczny do wykonania z rur PE100RC SDR17 PN10 do ułożenia metodą wykopu otwartego, wąskoprzestrzennego, umocnionego z urobkiem na odkład lub metodą przewiertu sterowanego. Głębokość posadowienia rurociągu, to ok. 1,6 m p.p.t., licząc od rzędnej terenu istniejącego do osi projektowanego rurociągu.

Na rurociągach tłocznych należy stosować:

- studnie rewizyjne czyszczakowe,
- studnie rewizyjne z zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi.

Wykonanie studni:

- studnie betonowe (C35/45),
- kręgi łączone na uszczelkę, fabrycznie wyposażone w stopnie żeliwne złączowe mocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległości 250 mm,
- element denny – łączenie na uszczelkę,
- płyta pokrywowa/nastudzienna żelbetowa – łączenie na uszczelkę,
- właz żeliwny 600mm z wypełnieniem betonowym klasy D400.

Wyposażenie studni czyszczakowej stanowi:

- zasuwą odcinającą nożową międzykołnierzowa z kółkiem – 2 szt.
- czyszczak kołnierzowy rewizyjny z zaworem hydrantowym 52 – 1 szt.

Wyposażenie studni odpowietrzającej stanowi:

- zasuwą odcinającą nożową międzykołnierzowa z kółkiem – 2 szt.
- zawór napowietrzająco-odpowietrzający – 1 szt.
- zasuwą odcinającą zawór napowietrzająco-odpowietrzający – 1 szt.

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach włączenia rurociągu ciśnieniowego do kanału grawitacyjnego należy wykonać studnię rozprężną z polimerobetonu lub PCW/PP o średnicy wewn. min. 1000mm. Studnie rozprężne winny posiadać konstrukcje umożliwiającą wytracenie prędkości oraz przewietrzanie ścieków. Studnie należy wyposażyć w podwłazowy filtr odoru z wypełnieniem węglem aktywnym, zapobiegającym przedostawaniu się przykrych zapachów z systemu kanalizacji do otoczenia.

## **SIEĆ WODOCIĄGOWA**

### **Wymagania ogólne**

Sieć wodociągową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych wydanych przez Cobrti Instal, oraz normą PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”, a także pozostałymi aktualnymi normami i przepisami.

Sieć wodociągowa powinna spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach prawa, a przede wszystkim zapewniać:

- dystrybucję wody o parametrach zapewniających prawidłowe użytkowanie,
- niezawodność i bezawaryjność przesyłu i dystrybucji wody,
- szczelność systemu,
- dostawę wody na cele przeciwpożarowe o parametrach zgodnych z przepisami prawa.

Układ sieci wodociągowej powinien uwzględniać istniejących i przyszłych odbiorców wody. Włączenia odgałęzień wodociągowych De40mm do poszczególnych nieruchomości należy wykonać z uwzględnieniem istniejących rurociągów.

Przewody wodociągowe powinny być wykonywane z rur i kształtek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach.

Wodociąg do wykonania z rur PE100RC SDR17 PN10 do ułożenia metodą wykopu otwartego, wąskoprzestrzennego, umocnionego z urobkiem na odkład lub metodą przewiertu sterowanego. Głębokość posadowienia rurociągu, to ok. 1,6 m p.p.t., licząc od rzędnej terenu istniejącego do osi projektowanego rurociągu.

Odcinki sieci wodociągowej wyposażać w niezbędną armaturę:

- węzły połączeniowe wyposażone w kompletną armaturę zaporową,
- węzły do odgałęzień wyposażać w nawiertki boczne z armaturą zaporową,
- sieć wyposażać w węzły z armaturą zaporową nie rzadziej niż co 500m,
- sieć wyposażać w armaturę przeciwpożarową i eksploatacyjną z HP nadziemnymi DN80 łamanymi z podwójnym zamknięciem – rozmieszczenie armatury przeciwpożarowej zgodnie z aktualnymi przepisami,
- sieć wyposażać w armaturę napowietrzająco-odpowietrzającą w najwyższych punktach oraz odwadniającą w najniższych.

Przewody wykonać z rur łączonych za pomocą zgrzewania. Rury i kształtki muszą odpowiadać normie: PN-86/C-89280, PN-EN-805, PN-EN 12201, PN-EN 13244.

#### Oznaczenia armatury

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

#### UWAGA

Wszelkie podane w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym nazwy, znaki towarowe, mają charakter przykładowy i zostały wykorzystane w celu określenia oczekiwanego standardu jakościowego i lub wskazania oczekiwanych rozwiązań technicznych. Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”, przez które rozumie się ofertę, która przedstawia opis przedmiotu zamówienia o takich samych lub lepszych parametrach technicznych, jakościowych, funkcjonalnych spełniających minimalne parametry określone przez Zamawiającego, oznaczoną innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

#### **1.3.3. Prace projektowe.**

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest pozyskać i zweryfikować wszelkie dane i materiały niezbędne do realizacji robót objętych zamówieniem (dane wyjściowe do projektowania). Wykonawca na własny koszt wykona wszelkie konieczne badania i analizy niezbędne do prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, w tym Projektu Budowlanego. W szczególności Wykonawca pozyska i zweryfikuje:

- mapę do celów projektowych,
- opinię geotechniczną podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym do prawidłowego posadowienia obiektów budowlanych,
- inne niezbędne dane dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy i późniejszej realizacji robót: materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania, wyliczenia.

W uzasadnionych wypadkach Wykonawca dostosuje rozwiązania technologiczne i techniczne tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymaganych efektów określonych w PFU.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego dokumenty obejmujące co najmniej:

- 1) Aktualną mapę do celów projektowych,
- 2) Projekt Budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej Ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę (branża sanitarna, architektoniczna, konstrukcyjno-budowlana, elektryczna, drogowa, AKPiA, sterowania i monitoringu),
- 3) Operat wodnoprawny (jeżeli będzie wymagany),
- 4) Projekt techniczny i wykonawczy dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne i wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu zagospodarowania terenu i projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego
- 5) Dokumentacja będzie przygotowana z podziałem na branże:

- Projekt zagospodarowania terenu (branża sanitarna, konstrukcyjno – budowlana, elektryczna, drogowa, AKPiA sterowanie i monitoring),
  - Projekt architektoniczno – budowlany (branża sanitarna, konstrukcyjno – budowlana, elektryczna, drogowa, AKPiA sterowanie i monitoring),
  - Projekt techniczny (branża sanitarna, konstrukcyjno-budowlana, elektryczna, drogowa/odtworzenie nawierzchni, AKPiA sterowanie i monitoring),
  - Projekt rozruchu przepompowni ścieków,
  - Inne projekty, które podczas realizacji prac projektowych uznane zostaną za niezbędne do prawidłowego wykonania zadania,
- 6) Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych,
- 7) Informację Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- 8) Projekt organizacji robót i projekt czasowej organizacji ruchu.

Minimalny zakres dokumentacji projektowej przedmiotowego zadania:

- 1) Projekt budowlany – zgodny z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późniejszymi zmianami) - 3 egz. wersja papierowa [skan zatwierdzonego projektu] + zapis numeryczny\* – w/w nie zawierają się egzemplarze niezbędne do złożenia wniosku o decyzję pozwolenia na budowę oraz projektów niezbędnych do uzyskania opinii, uzgodnień decyzji itp.
- 2) Projekt Wykonawczy – zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju I Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 4 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 3) Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – zgodne z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju I Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 4 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 4) Przedmiar Robót – zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju I Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 2 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 5) Dokumentacja geotechniczna – zgodna Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r., poz. 463) - 4 egz. Wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 6) Mapa do celów projektowych - 1 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 7) Wersja elektroniczna w/w dokumentacji ma spełniać wymogi - Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1609, z późniejszymi zmianami)

\* zapis numeryczny:

a. wersja pdf

b. wersja edytowalna [\*.doc, \*.xls, \*.dgn lub \*.dxf, \*.ath]

Zapis numeryczny – 3 płyty CD/DVD [zbiorcze dla całości opracowania]

Załącznikami do niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego są:

PFU-1 – ZAŁĄCZNIK NR 1 – KONCEPCJA TECHNICZNA

PFU-2 – ZAŁĄCZNIK NR 2 – DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

PFU-3 – ZAŁĄCZNIK NR 3 – ZAŁĄCZNIKI WG SPISU:

- [1] Zestawienie działek planowanego zadania inwestycyjnego
- [2] MPZP wsi Michałów w gminie Środa Śląska – załącznik graficzny
- [3] MPZP wsi Cesarzowice w gminie Środa Śląska – załącznik graficzny
- [4] Dokumentacja fotograficzna z przeprowadzonej wizji lokalnej w terenie
- [5] Warunki wstępne wydane przez Średzką Wodę Sp. z o.o.
- [6] Opinia w zakresie ochrony zabytków archeologicznych
- [7] Uzgodnienie w zakresie ułożenia sieci w działkach gminnych
- [8] Uzgodnienie w zakresie ułożenia sieci w działkach powiatowych
- [9] Zapewnienie dostawy energii elektrycznej do planowanej przepompowni ścieków
- [10] Kopie map zasadniczych

#### PFU-4 – ZAŁĄCZNIK NR 4 – SZACUNKOWE KOSZTY INWESTYCYJNE

Przy projektowaniu i realizacji robót należy uwzględnić niżej podane ogólne uwarunkowania:

- oddziaływanie inwestycji na środowisko musi mieścić się w granicach terenu Inwestycji, do którego Zamawiający posiada tytuł prawny,
- emisja hałasu do otoczenia oraz emisja substancji do powietrza z tytułu eksploatacji przepompowni musi mieścić się w dopuszczalnych granicach ustalanych stosownymi do zakresu aktami prawnymi obowiązującymi w prawodawstwie polskim i Dyrektywami Unijnymi,
- emisja odorów nie może stanowić uciążliwości dla otoczenia,
- wydane przez odpowiednie władze postanowienia i decyzje określające warunki realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia i uzgodnienia branżowe.

#### Uwaga:

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego oraz Nadzór inwestorski nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z umowy. Na etapie opracowania dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest dokonać weryfikacji wszystkich danych wyjściowych podanych w wymaganiach Zamawiającego.

W ramach ceny ofertowej Wykonawca zobowiązany jest dokonać weryfikacji wszystkich danych wyjściowych w celu zapewnienia prawidłowego procesu projektowania.

#### **1.3.4. Roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych.**

- rozbiórka istniejących nawierzchni w miejscu układania nowych rurociągów i instalacji, kabli,
- usunięcie istniejących krzewów i pozostałej zieleni kolidujących z planowanymi obiektami i trasą rurociągów i instalacji, kabli itp.,
- usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie,
- rozbiórka lub przebudowa innych kolidujących obiektów z projektowanymi obiektami,
- usunięcie kolizji projektowanych obiektów z istniejącą infrastrukturą.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać w zakresie wskazanych obiektów przewidzianych do rozbiórki oraz, w zależności od zaprojektowanych przez Wykonawcę rozwiązań technicznych, w zakresie nawierzchni, w miejscach gdzie konieczne będzie położenie nowych lub wymiana istniejących rurociągów, sieci zewnętrznych oraz w miejscach, gdzie przewiduje się posadowienie nowych obiektów. Robotami rozbiórkowymi należy objąć również pozostałe elementy w zakresie jakim będą kolidowały z prowadzonymi robotami.

Roboty rozbiórkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w który wliczone zostaną również wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem odpadów powstałych w trakcie prowadzenia prac, w tym: opłaty za unieszkodliwianie odpadów, ich transport, załadunek, rozładunek, koszty pośrednie. Odzysk lub unieszkodliwianie odpadów będzie wykonane przez jednostkę posiadającą wszelkie niezbędne pozwolenia i decyzje. Wskazanie tej jednostki podlega akceptacji Zamawiającego. Roboty rozbiórkowe nie będą podlegały odrębnym rozliczeniom, cena ich wykonania wliczona winna być w cenę ryczałtową oferty.



### **1.3.5. Roboty budowlane.**

Wykonawca wykona budowę przepompowni i sieci kanalizacyjnych zgodnie z zaakceptowanym przez Zamawiającego Projektem. Obiekty budowlane należy dostosować do użytkowania zgodnie z warunkami technicznymi, BHP i p.poż.

### **1.3.6. Prace związane z przygotowaniem obiektów do eksploatacji.**

Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia personelu Zamawiającego, przeprowadzenia na swój koszt rozruchu urządzeń, prób eksploatacyjnych oraz eksploatacji próbnej, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Szkolenie będzie się odbywało na obiekcie, w dwóch odrębnych zakresach:

- Szkolenie z obsługi maszyn i urządzeń obejmie wskazanych przez Zamawiającego pracowników i będzie trwało 2 dni po 4h. Szkolenie zakończone zostanie protokołem podpisanym przez pracowników poddanych szkoleniu oraz osobę szkolącą,
- Szkolenie z obsługi systemu sterującego obejmie wskazanych przez Zamawiającego pracowników, będzie trwało 2 dni po 4h. Szkolenie zakończone zostanie protokołem podpisanym przez pracowników poddanych szkoleniu oraz osobę szkolącą.

Wszelkie materiały instruktażowe niezbędne do przeprowadzenia szkolenia dostarczy Wykonawca. Wykonawca wykona również inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym przedstawi Zamawiającemu listę wyposażenia obiektów w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz instrukcję bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów realizowanych instalacji wymagających oznakowania.

Na czas rozruchu obiektów Wykonawca dostarczy wszystkie części zamienne oraz materiały zużywające się jak również pokryje koszty wszelkich niezbędnych prób i badań. Koszty materiałów takich jak woda, energia elektryczna i inne media pozostają po stronie Zamawiającego.

Zamawiający dokona przejęcia robót, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i uzyskaniu wymaganego efektu oczyszczania ścieków, potwierdzonego wynikami badań laboratoryjnych wykonanych przez akredytowane laboratorium na koszt wykonawcy.

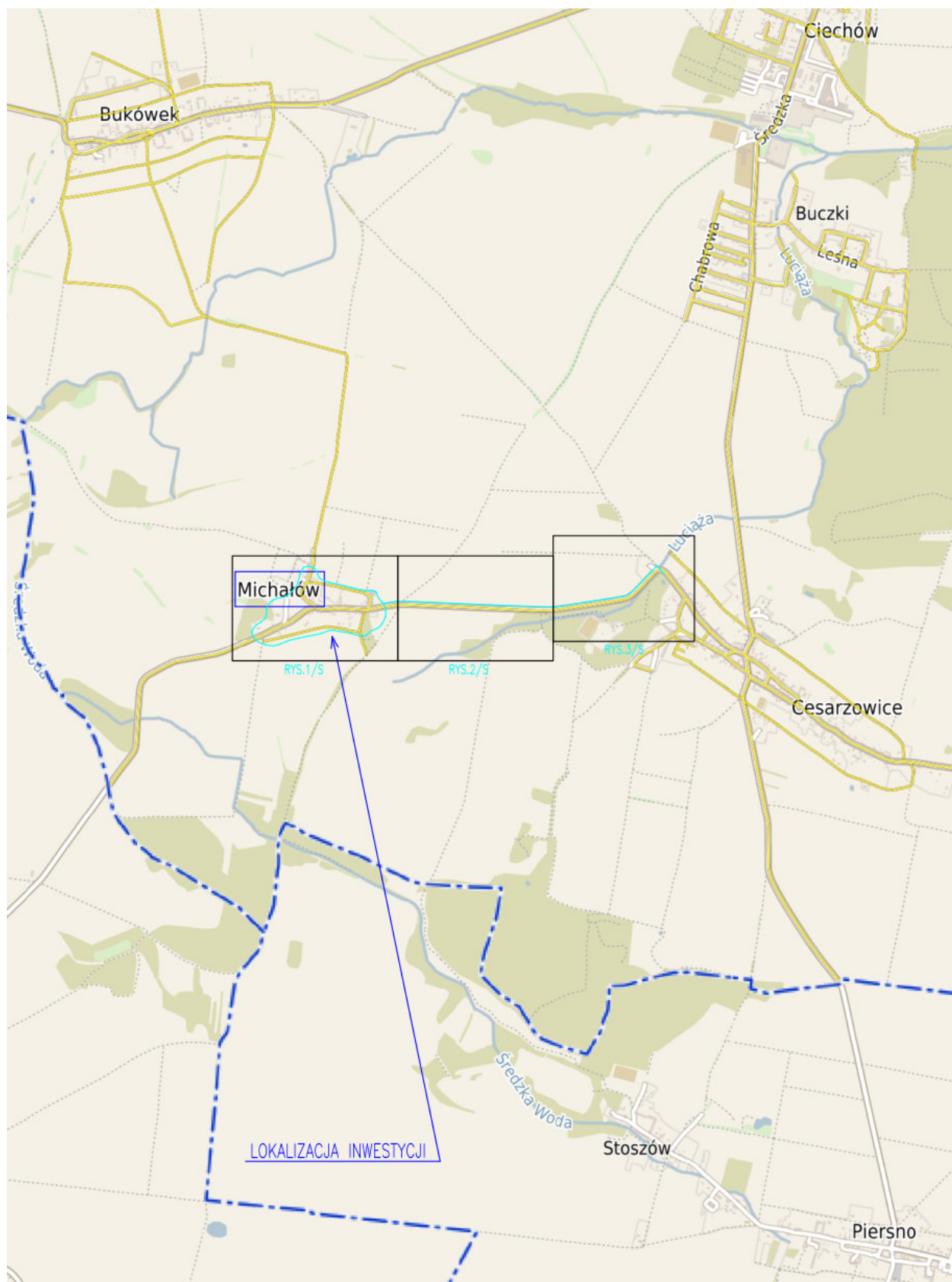
### **1.3.7. Usterki, Serwis.**

W Okresie Zgłaszania Wad Wykonawca zapewni, że czas dojazdu serwisu od wezwania będzie wynosił maksymalnie 24 godziny.

## **1.4. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **1.4.1. Położenie geograficzne/lokalizacja inwestycji**

Całość Projektu będzie realizowana na terenie wsi MICHAŁÓW (z włączeniem do uzbrojenia we wsi Cesarzowice), gmina Środa Śląska, powiat średzki, województwo dolnośląskie. Szczegółową lokalizację przedstawiono mapach zasadniczych w skali 1:1000, stanowiącej załącznik nr 1 PFU-1 do niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Geograficzną lokalizację inwestycji przedstawia załączona poniżej grafika.



Inwestycja zlokalizowana będzie w drogach o nawierzchni asfaltowej, zarządzanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Środzie Śląskiej oraz w gminnych drogach asfaltowych, tłuczniowych i gruntowych. Wykaz działek, na których planuje się inwestycję przedstawia poniższa tabela.

**MIEJSCOWOŚĆ - MICHAŁÓW - OBREB 021804 5.0015**

L.p.	Miejscowość	Nr ewid. działki	Nawierzchnia	Właściciel / Zarządca	Sieć, średnica	Długość, mb	Odgałęzienia, szt.	Sieć, średnica	Długość, mb	Sieć, średnica	Długość, mb	Odgałęzienia, szt.
1	Michałów	104	droga asfaltowa	Powiat Średzki MID	ks200	561,8	22	kst125	595,0	w160/w125	695,0	12,4
2	Michałów	105	droga gruntowa	Gmina Środa Śląska	ks200	85,0	1	kst125	0,0	w160/w125	0,0	83,7
3	Michałów	106	droga gruntowa	Gmina Środa Śląska	ks200	4,8	1	kst125	0,0	w160/w125	0,0	6,5
4	Michałów	108	droga gruntowa	Gmina Środa Śląska	ks200	4,9	0	kst125	0,0	w160/w125	0,0	8,1
5	Michałów	119	droga asfaltowa	Gmina Środa Śląska	ks200	246,0	6	kst125	0,0	w160/w125	239,8	8,1
6	Michałów	95/2	teren zielony	Gmina Środa Śląska	ks200	49,2	1	kst125	0,0	w160/w125	0,0	0,0
				Gmina Środa Śląska, Pakuła Bronisław i Janina, Sujecki Stanisław i Helena,								
7	Michałów	116/7	teren zielony	Zwierzchni Zbigniew	ks200	2,6	0	kst125	3,1	w160/w125	0,0	4,2
						<b>954,3</b>	<b>31</b>		<b>598,1</b>		<b>934,8 123,0</b>	<b>31</b>

**MIEJSCOWOŚĆ - CESARZOWICE - OBREB 021804 5.0003**

L.p.	Miejscowość	numer ewid. działki	Nawierzchnia	Właściciel / Zarządca	Sieć, średnica	Długość, mb	Odgałęzienia, szt.	Sieć, średnica	Długość, mb	Sieć, średnica	Długość, mb	Odgałęzienia, szt.
1	Cesarzowice	341	droga asfaltowa	Powiat Średzki MID	ks200	0	0	kst125	1244,4	w160	1237,3	0
2	Cesarzowice	69/3	teren zielony	Gmina Środa Śląska	ks200	2,3	0	kst125	3,7	w160	0,0	0
3	Cesarzowice	69/4	teren zielony	Gmina Środa Śląska	ks200	0,7	0	kst125	0,0	w160	0,0	0
4	Cesarzowice	338		Gmina Środa Śląska	ks200	0	0	kst125	0,0	w160	40,0	0
5	Cesarzowice	340		Gmina Środa Śląska	ks200	0	0	kst125	0,0	w160	0,7	0
						3,0	0		1248,1		1278,0	0
<div>ŁĄCZNIE</div>												
						957,3	31		1846,2		2335,8	31
<div>ŁĄCZNIE</div>												
						DŁUGOŚĆ SUMARYCZNA, mb						
						2335,8						

#### **1.4.2. Warunki gruntowo – wodne.**

Integralną częścią niniejszego PFU jest dokumentacja badania podłoża gruntowego z opinią geotechniczną będącą częścią PFU-2. Badania wykonano w planowanej lokalizacji przepompowni ścieków.

#### **1.4.3. Opis stanu istniejącego.**

Inwestycja planowana jest na obszarze zabudowy jednorodzinnej. Ciągi jezdne o nawierzchni asfaltowej, tłuczniowej i gruntowych. Pobocza tłuczniowe, drogi częściowo wyposażone w chodniki o nawierzchni z kostki betonowej.

#### **1.4.4. Dostępność mediów i terenu budowy.**

##### Teren przedsięwzięcia

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp. będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego pod kątem wymagań ogólnych i szczegółowych określonych w PFU i pozostałych dokumentów dotyczących Zamówienia oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Zamówienia.

Na etapie opracowywania Projektu Budowlanego Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy i trasach dostępu oraz zaprojektuje Roboty według pozyskanych informacji. Na etapie projektowania Wykonawca będzie miał dostęp do terenu objętego przedsięwzięciem w celu wykonania wszelkich niezbędnych inwentaryzacji, analiz itp.

##### Przekazanie terenu budowy

Teren budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, lecz nie później, niż 7 dni od uprawomocnienia się decyzji o Pozwoleniu na budowę i po otrzymaniu Projektu Technicznego.

##### Zaopatrzenie w wodę

Z istniejącej sieci wodociągowej w obszarze inwestycji.

##### Sieć kanalizacji sanitarnej

Do tymczasowych zbiorników/przenośne toalety (dostawa, montaż, koszty eksploatacji po stronie Wykonawcy).

##### Zasilanie elektroenergetyczne

W celu zapewnienia zasilania energetycznego nowych urządzeń i obiektów, sterowania ich pracą oraz oświetlenia terenu należy wykonać budowę wewnętrznych linii zasilających (WLZ) opartych na liniach kablowych nn, oświetlenia terenu oraz sieci i kanalizacji kablowej (linie nn, sterownicze i teletechniczne). Wydane zapewnienia dostaw energii stanowią załącznik do niniejszego PFU.

##### Oświetlenie terenu

Należy wykonać oświetlenie terenu, tak aby umożliwiała skuteczne i bezpieczne prowadzenie obsługi po zapadnięciu zmroku. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego oświetlenia rozbudowanego o dodatkowe oświetlenie projektowanych obiektów. Zamawiający oczekuje użycie oświetlenia typu LED.

##### Zieleń

W przypadku, kiedy zaistnieje okoliczność zbliżenia realizowanej inwestycji do istniejących drzew lub krzewów, roślinność będzie chroniona przez Wykonawcę poprzez wykonanie zabezpieczeń na czas realizacji robót. Zabezpieczenia tymczasowe drzew na czas trwania robót – są to zabezpieczenia, które nie pozostaną w terenie po zakończeniu robót budowlanych. Związane są z zagrożeniami występującymi w trakcie robót, które ustają po ich zakończeniu:

- w bezpośredniej strefie wykonywania prac,
- na terenie zaplecza budowy,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Zabezpieczenia te nie obejmują stałych zabezpieczeń związanych ze zmianami poziomu gruntu, które powinny być przedmiotem odrębnych dokumentacji branżowych.

Przykłady zabezpieczeń tymczasowych:

- wygrodzenie strefy systemu korzeniowego/ogrodzenie ochronne – wygrodzenie na powierzchni nie mniejszej, niż rzut korony powiększony o 1,5 m,
- osłony drzew – odeskowanie pnia drzewa po obwodzie do wysokości 1,5 m.

#### **1.4.5. Rozpoczęcie realizacji umowy.**

Wykonawca rozpocznie realizację prac projektowych bezzwłocznie po podpisaniu Umowy pomiędzy stronami. Zamawiający przekaze Wykonawcy wszelkie posiadane opracowania i informacje mogące być pomocne przy realizacji prac projektowych z zastrzeżeniem, że mają one charakter informacyjny i są zgodne ze stanem wiedzy Zamawiającego, służą zrozumieniu i informacji dla Wykonawcy, które to informacje będą podlegały sprawdzeniu i weryfikacji przez Wykonawcę. Dane, opracowania i informacje udostępnione przez Zamawiającego mogą zostać wykorzystane również jako materiał wyjściowy na etapie projektowania, ale nie mogą przez to ograniczać odpowiedzialności Wykonawcy za prawidłowość, rzetelność i zgodność z obowiązującym prawem wykonanych przez niego dokumentów oraz osiągnięcie gwarantowanych efektów technicznych i ekologicznych.

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlanych w ramach Zamówienia jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w PFU i Umowie, uzyskanie wszelkich koniecznych pozwoleń i decyzji administracyjnych wymaganych przed rozpoczęciem robót budowlanych oraz wypełnienie innych wymagań określonych dla niniejszego Zamówienia

#### **1.4.6. Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania zamówienia**

Wykonawca składając ofertę oświadcza, że zapoznał się z:

- wymaganiami Zamawiającego,
- ogólną sytuacją np. fizyczną, prawną, środowiskową dotyczącą niniejszego przedsięwzięcia,
- warunkami na terenie budowy,
- aktualnymi warunkami użytkowymi istniejących obiektów do przebudowy i powiązanych funkcjonalnie z obiektami objętymi niniejszym Zamówieniem.

Wymaga się, aby Wykonawca dokonał inspekcji i oględzin Terenu budowy, jego otoczenia oraz innych dostępnych informacji przed złożeniem Oferty. Wykonawca przeanalizuje wszystkie istotne sprawy i czynniki wpływające na Cenę Oferty włączając w to, lecz nie ograniczając się wyłącznie do następujących zagadnień:

- kształt i charakter terenu budowy, włącznie z warunkami podpowierzchniowymi,
- warunki hydrologiczne i klimatyczne,
- zakres i charakter prac i dostaw koniecznych do wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad, w tym potrzeby Wykonawcy w zakresie dostępu, zakwaterowania, zaplecza, personelu, energii, transportu, wody i innych świadczeń,
- prawa, procedury i praktyki zatrudnienia w RP,
- Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego oraz poszukiwania objaśnień, jeżeli cokolwiek jest niezrozumiałe lub według niego szkodliwe/niekorzystne dla projektu, poprzez zadawanie pytań do Zamawiającego w trakcie procedury przetargowej.

Wykonawca składając Ofertę deklaruje, że:

- zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmującą Program Funkcjonalno-Użytkowy wraz z załącznikami, wzorem umowy i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót,
- zaakceptował bez zastrzeżeń, ograniczeń i w całości treść Programu Funkcjonalno-Użytkowego wraz z załącznikami,
- zapoznał się z warunkami na przyszłym Terenie budowy i z jego otoczeniem w celu oszacowania na własną odpowiedzialność, własny koszt i ryzyko, wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania Robót,

- ma świadomość, że Wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów Robót i Wykonawca weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty, czy kompletując dostawy Urządzeń,
- nie będzie wykorzystywał błędów lub opuszczeń, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji,
- Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydawane przez władze centralne i miejscowe, oraz inne przepisy i wytyczne, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

#### **1.4.7. Spodziewane efekty techniczne inwestycji.**

Efektem inwestycji ma być:

- niezawodne odprowadzanie ścieków z miejscowości MICHAŁÓW i ich niezakłócone oczyszczanie zgodne z wymogami prawa krajowego i europejskiego,
- ograniczenie awarii i bezpowrotnych strat wody pitnej.

System kanalizacyjny i wodociągowy zostanie tak zaprojektowany i wykonany, żeby zapewniał maksymalną niezawodność odbioru ścieków przy optymalizacji kosztów jego eksploatacji.

#### **1.4.8. Gwarancja jakości.**

Wykonawca w okresie gwarancji wskazanym w złożonej ofercie i Umowie, zapewni usuwanie wad i usterek. W okresie tym wszelkie koszty związane z zakupem części zamiennych i szybkozużywających się na potrzeby realizacji prac konserwacyjnych i wszelkich napraw oraz ustawień i regulacji urządzeń i instalacji są po stronie Wykonawcy, za wyjątkiem środków chemicznych przewidzianych do bieżącej realizacji procesów technologicznych.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i sfinansować przeglądy serwisowe i gwarancyjne oraz zapewnić bezpłatne usuwanie wad i usterek w okresie gwarancji i rękojmi. Przy usuwaniu usterek/wad nie wymagających zakupu dodatkowych elementów czas na jej usunięcie nie może być dłuższy niż 48 h od przyjęcia zgłoszenia. W przypadku usterek i/lub wad wymagających zakupu dodatkowych elementów/części czas na usunięcie usterki i/lub wady nie może być dłuższy niż 7 dni, w uzasadnionych przypadkach (np. czas pozyskania koniecznych materiałów, elementów), inny termin uzgodniony pisemnie z Użytkownikiem. Szczegółowe warunki gwarancji określa Karta Gwarancyjna będąca załącznikiem do Umowy. Koszty niezbędne do zachowania warunków gwarancji obciążają Wykonawcę. Zastrzega się, że okres gwarancji w żaden sposób nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy z tytułu rękojmi.

#### **1.4.9. Społeczne aspekty realizacji przedmiotu zamówienia.**

- rozwój społeczno-gospodarczy poprzez poprawę stanu infrastruktury technicznej (odbiór ścieków i ich oczyszczanie zgodne z obowiązującymi przepisami)
- zapewnienie komfortu życia mieszkańców
- ograniczenie zagrożeń sanitarno-epidemiologicznych (zanieczyszczeń gleby i warstw wodonośnych poprzez nieczystości ciekłe mogące wydostawać się z nieszczelnych szamb).

### **1.5. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.**

#### **1.5.1. Wymagania ogólne.**

Planowana inwestycja polegająca na sporządzeniu dokumentacji projektowej oraz wykonaniu robót budowlanych związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej z wyposażeniem towarzyszącym. Wszelkie prace powinna być zrealizowane w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w PFU, które pod względem technicznym pozwolą uzyskać spodziewany efekt rzeczowy i ekologiczny inwestycji,

- rozwiązania projektowe, a w szczególności: dobór technologii i zastosowane materiały oraz urządzenia jak również jakość wykonanych robót powinny zapewniać wysoką trwałość i niezawodność budowanych sieci i urządzeń. Powinny również uwzględniać możliwość bezawaryjnej ich pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i wykonywania robót budowlanych,
- dobór parametrów technicznych materiałów powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków ich pracy,
- zastosowane do zabudowy materiały powinny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję w środowisku wodnym oraz I klasie wykonania,
- zastosowana armatura powinna charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania,
- wszystkie materiały przewidziane do zabudowy powinny uzyskać akceptację Zamawiającego,
- akceptację Zamawiającego powinny uzyskać również technologie prowadzenia robót na etapie projektu i wykonawstwa,
- dobór rur służących do budowy sieci kanalizacyjnej powinien zostać poparty przez Wykonawcę, na etapie projektu, obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi,
- dokumentacja projektowa powinna uwzględniać wytyczne techniczne do projektowania i realizacji sieci oraz urządzeń kanalizacyjnych i wodociągowych.

### **1.5.2. Ogólne wymagania eksploatacyjne.**

W wyniku zrealizowania Robót muszą zostać zrealizowane następujące założenia eksploatacyjne:

- zapewnienie zasilania nowych instalacji w energię elektryczną,
- całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą,
- przewidzieć sygnalizację lokalną i zdalną. Normalne stany pracy oznaczać sygnalizacją świetlną, a stany awaryjne dodatkowo akustyczną. Należy zbierać sygnały pracy i awarii wszystkich urządzeń,
- Wykonawca zgodnie z umową przekaże Zamawiającemu prawa autorskie na polach i zasadach określonych w umowie i zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych,
- wszystkie urządzenia pomiarowe stacjonarne muszą być włączone do systemu wizualizacji, a ich wartości chwilowe powinny być wyświetlane. Przekroczenie zadanych wartości granicznych powinno być sygnalizowane graficznie i dźwiękowo,
- program raportowania powinien tworzyć raporty pracy urządzeń, stanów awaryjnych oraz alarmowych zgodnie z potrzebami użytkownika (raporty godzinowe, dobowe, miesięczne, roczne). System powinien umożliwiać oprócz wydruków wszystkich raportów i zestawień także ich eksport do plików sytemu MS OFFICE (word, excel),
- należy zakupić licencje oprogramowania do wizualizacji umożliwiającą użytkownikowi dowolną modyfikację i nieograniczony dostęp do programu wizualizacji, należy przeszkolić pracownika w dziedzinie programowania w stosownym zakresie,
- należy zaprojektować instalację zasilającą i sterowniczą do wszystkich urządzeń, obiektów zgodnie z przepisami i polskimi normami,
- każde urządzenie należy wyposażać w szafkę sterowniczo-przyłączeniową wraz z wyłącznikiem głównym,
- należy zapewnić zgodny z BHP sposób wyjmowania urządzeń na zewnątrz. Powinny być to np.: wciągarki linowe, żurawiki montowane na stanowisku,
- należy zapewnić zgodne z BHP dojście do urządzeń (schody, pomosty zabezpieczone antykorozyjnie).

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

### **2.1. Informacje o terenie budowy.**

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie Gminy Środa Śląska w powiecie średzkim, w województwie dolnośląskim, w miejscowości MICHAŁÓW. Miejscowości o zabudowie jednorodzinnej, drogi utwardzone i nieutwardzone.

Opinia konserwatorska Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków stanowi załącznik do niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego w części PFU-3.

### **2.2. Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy.**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych zobowiązany jest dokonać weryfikacji danych wyjściowych i założeń jakościowych opisanych przez Zamawiającego pod kątem zagwarantowania osiągnięcia założonego celu przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia należy przewidzieć spotkania koordynacyjne – min. 1 raz na dwa tygodnie, zarówno na etapie prac projektowych jak i robót budowlanych, które odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego.

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim prawem budowlanym, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną i praktyką Zamawiającego.

### **2.3. Zakres obejmujący etap prac projektowych.**

Minimalny zakres dokumentacji projektowej przedmiotowego zadania:

- 1) Projekt Budowlany – zgodny z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późniejszymi zmianami) - 3 egz. wersja papierowa [skan zatwierdzonego projektu] + zapis numeryczny\* – w/w nie zawierają się egzemplarze niezbędne do złożenia wniosku o decyzję pozwolenia na budowę oraz projektów niezbędnych do uzyskania opinii, uzgodnień decyzji itp.
- 2) Projekt Techniczny i Wykonawczy – zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 4 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 3) Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – zgodne z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 4 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 4) Przedmiar Robót – zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami) - 2 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 5) Dokumentacja geotechniczna – zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r., poz. 463) - 4 egz. Wersja papierowa + zapis numeryczny\*
- 6) Mapa do celów projektowych - 1 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*



- 7) Wersja elektroniczna w/w dokumentacji ma spełniać wymogi - Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1609, z późniejszymi zmianami)

\* zapis numeryczny:

a. wersja pdf

b. wersja edytowalna [\*.doc, \*.xls, \*.dgn lub \*.dxf, \*.ath]

Zapis numeryczny – 3 płyty CD/DVD [zbiorcze dla całości opracowania]

### **2.3.1. Projekt budowlany.**

Projekt budowlany należy wykonać zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Zakres i treść projektu budowlanego musi być dostosowana do specyfiki i charakteru obiektów budowlanych będących przedmiotem postępowania, oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych niezbędnych do ich wykonania.

Projekt budowlany powinien stanowić podstawę do załatwienia wszystkich spraw formalno–prawnych w celu uzyskania przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego prawomocnego pozwolenia na budowę.

#### Pozostałe wymagania:

- Wykonawca pokryje wszelkie koszty związane z pozyskaniem decyzji, uzgodnień, warunków technicznych oraz wszelkich innych dokumentów niezbędnych do wykonania dokumentacji projektowej,
- projekt budowlany musi być zgodny z warunkami określonymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, wymaganiami ustaw, przepisów techniczno–budowlanych i obowiązujących Polskich Norm oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej. Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanej inwestycji w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i uzyska dla niego wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia,
- projekt budowlany winien zawierać:
  - o projekt zagospodarowania terenu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych (opracowanie map stanowi zakres i koszt Wykonawcy),
  - o projekt architektoniczno-budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych występujących branż,
  - o wyniki badań geologicznych oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych,
  - o informację o obszarze oddziaływania obiektu,
  - o projekt techniczny w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych występujących branż, określający funkcję, formę i konstrukcję przedmiotu zamówienia, charakterystykę ekologiczną oraz niezbędne rozwiązania techniczne,
- Wykonawca przygotowuje wniosek o pozwolenie na budowę i wystąpi w imieniu Zamawiającego o wydanie decyzji pozwolenia na budowę na mocy pełnomocnictwa wydanego przez Zamawiającego do występowania przed organami administracji publicznej,
- projekt budowlany należy sporządzić w czytelnej technice graficznej oraz oprawić w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający dekompletację projektu,
- Wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Zamawiającym poszczególnych elementów dokumentacji projektowej. W celu ich uzgadniania Wykonawca powinien przewidzieć spotkania koordynacyjne w siedzibie Zamawiającego.

### Badania i analizy uzupełniające

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania zamówienia.

### Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentacji Projektowej

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

### Uzgodnienia i decyzje administracyjne

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania.

### Mapy do celów projektowych

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt w ramach ceny ofertowej aktualnych map do celów projektowych na obszary objęte umową.

### Wypis z rejestru gruntów

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt w ramach ceny ofertowej aktualnych wypisów z rejestrów gruntów na tereny objęte umową.

### Nadzory i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca winien uwzględnić w cenie ofertowej wszelkie koszty nadzorów, opinii i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń (zarządców dróg, itd.), uzgodnienia dokumentacji, nadzory właścicieli infrastruktury nadziemnej i podziemnej przy prowadzeniu robót i usuwaniu kolizji (w tym gazowni, energetyki, telekomunikacji, sieci wod-kan itp.). Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Nadzór inwestorski nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z umowy.

### **2.3.2. Projekty techniczne/branżowe.**

Projekt techniczny należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Projekty techniczne mają uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności umożliwiającym wykonanie robót oraz ich kontrolę, nadzór oraz odbiór.

Projekty techniczne mają zawierać rysunki w skali uwzględniającej specyfikę zamawianych robót i zastosowanej skali rysunków w projekcie budowlanym wraz z wyjaśnieniami opisowymi, które dotyczą:

- rozwiązań technologicznych i materiałowych,
- detali urządzeń,
- instalacji i wyposażenia technicznego,
- inwentaryzację zieleni,

których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego nie jest wystarczające dla potrzeb, o których mowa wyżej.

Należy stosować następujące skale:

- Projekt zagospodarowania terenu – 1:500,
- Profile rurociągów – skala pionowa 1:100, skala pozioma taka sama jak plan zagospodarowania terenu,
- Szczegóły – 1:50, 1:20, 1:10 lub 1:5.

Projekt techniczny, w zależności od zakresu i rodzaju robót budowlanych stanowiących przedmiot zamówienia, dotyczy:

- przygotowania terenu pod budowę,
- robót budowlanych w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części włącznie z robotami wykończeniowymi w zakresie obiektów budowlanych,
- robót w zakresie instalacji budowlanych,
- robót związanych z zagospodarowaniem terenu.

W ramach dokumentacji technicznej wykonawca zobowiązany jest opracować projekt rozruchu wszystkich obiektów technologicznych. Projekt rozruchu zawierać będzie szczegółowy zakres, przebieg i wymagania w zakresie rozruchu obiektów technologicznych. Projekt rozruchu obiektu z nowymi urządzeniami przygotowuje Wykonawca i przedłoży Zamawiającemu do przeglądu i zatwierdzenia. Wykonawca zawrze w projekcie rozruchu wszystkie niezbędne czynności, stosownie do zastosowanej technologii i wymagań urządzeń i instalacji oraz planowany harmonogram prób.

Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów wszystkich branż – autorów dokumentacji projektowej.

Wszystkie niezbędne opinie, zatwierdzenia międzybranżowe należy włączyć do części opisowych poszczególnych projektów branżowych.

W oparciu o dane zawarte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji w taki sposób, aby roboty wykonywane na jej podstawie w całości spowodowały osiągnięcie celu przyjętego przez Zamawiającego. W związku z powyższym roboty budowlane zrealizowane na podstawie zatwierdzonej dokumentacji projektowej nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z warunków umowy pomiędzy stronami.

### **2.3.3. Dokumentacja powykonawcza.**

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest przygotować następującą dokumentację porealizacyjną:

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny w projekcie budowlanym i technicznym wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą,
- wszystkie wymagane załączniki do wniosku o pozwolenie na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót wraz z wnioskiem,
- instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków i przepompowni/ ścieków,
- Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń,
- sprawozdanie z rozruchu,
- dokumenty ze szkolenia personelu,
- protokoły sprawdzeń i badań,
- książki obiektu budowlanego.

### **2.3.4. Forma i ilość składanej dokumentacji.**

Zgodnie z zapisami pkt 2.2.

Dokumentacja powykonawcza - 2 egz. wersja papierowa + zapis numeryczny\*

### **2.3.5. Zgodność z przepisami.**

Wykonawca zobowiązany jest przygotować całość dokumentacji projektowej oraz dokumentacji realizacyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Dokumentacja projektowa musi być opracowana zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414),
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,

i innym obowiązującym prawem w tym zakresie.

Wszystkie wykonane roboty budowlane i dostarczone materiały będą zgodne z PFU oraz dokumentacją projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej).

Dane określone w PFU będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. 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.

Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w PFU winny być rozumiane jako Polskie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej lub Europejskie i Międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo, jeżeli takie mają zastosowanie w projekcie.

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów i planowaniu budowy oraz kompletując dostawy sprzętu i wyposażenia. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca wykona obiekt w pełni funkcjonalny i wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dostarczy i zainstaluje sprzęt pod wszelkimi względami kompletny i gotowy do eksploatacji i spełniający niniejsze wymagania.

## **2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

### **2.4.1. Definicje.**

Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Laboratorium badawcze – zaakceptowane przez Zamawiającego i Nadzór inwestorski laboratorium, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z PFU oraz zatwierdzoną dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Nadzór inwestorski.

Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

PFU – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno-Użytkowego w rozumieniu Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, rurociąg itp.

Rysunki – rysunki i szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego.

SIWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych.

Utylizacja – ostateczne unieszkodliwienie odpadów.

Wykaz Cen – wykaz robót, pozycji zgodnie z ofertą Wykonawcy.

Zagospodarowanie terenu – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleni i obiekty małej architektury na obszarze inwestycji.

### **2.4.2. Przekazanie terenu budowy.**

Z procedury przekazania terenu budowy Wykonawcy zostanie spisany protokół przekazania terenu budowy. Protokół zostanie sporządzony przez Zamawiającego. Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy będący w jego posiadaniu. Pozostałe tereny Wykonawca pozyska we własnym zakresie i na własny koszt w ramach ceny ofertowej.

W wyniku budowy kanalizacji występuje zajęcie terenu czasowe i stałe. Czasowe zajęcie terenu występuje przy realizacji kanałów sanitarnych. Stałe zajęcie terenu występuje przy lokalizacji przepompowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza granicami terenów górniczych. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występuje wpływ eksploatacji górniczej na projektowane obiekty i infrastrukturę towarzyszącą.

#### **2.4.3. Dokumentacja projektowa.**

- Dokumentacja projektowa winna zawierać zakres umożliwiający uzyskanie pozwolenia na budowę oraz wykonanie, kontrolę i odbiór całego zakresu inwestycji,
- Minimalny zakres dokumentacji projektowej opracowywanej przez Wykonawcę został określony w niniejszym PFU,
- Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt w ramach ceny ofertowej opracuje całą dokumentację oraz uzyska akceptację Zamawiającego i innych kompetentnych władz,
- Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:
  - wydzielania się gazów toksycznych,
  - obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
  - obecności szkodliwych czynników biologicznych,
  - niebezpiecznego promieniowania,
  - zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
  - występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
  - niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
  - przedostawania się gryzoni do wnętrza,
  - ograniczenia nasłonecznienia i oświetlenia naturalnego,
  - nadmiernego hałasu i drgań.

Bezpieczeństwo 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 obiektu,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Zamawiający zwraca szczególną uwagę na konieczność zatwierdzenia przez Zamawiającego projektu budowlanego przed wystąpieniem o pozwolenie na budowę, projektów technicznych przed przystąpieniem do robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do rozruchu należy zatwierdzić projekt rozruchu u Zamawiającego. Do odbioru końcowego należy uzyskać zatwierdzenie następujących dokumentów:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych,
- wszystkie wymagane załączniki do wniosku o pozwolenie na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót,
- instrukcję eksploatacji,
- Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń,
- sprawozdanie z rozruchu,
- dokumenty ze szkolenia personelu,
- protokoły sprawdzeń i badań.

Dokumenty Wykonawcy będą przedkładane Zamawiającemu, a czas na inspekcję dokumentów – jeżeli nie wskazano inaczej w Umowie - nie przekroczy 21 dni od daty ich przedstawienia.

#### **2.4.4. Podwykonawstwo.**

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

jest zgłaszać wszystkich podwykonawców Zamawiającego w celu uzyskania jego zgody na zatrudnienie danego podwykonawcy. Wykonawca obligatoryjnie w tym zakresie będzie stosował się do zapisów umowy.

Wykonawca upewni się, że każdy z wynajętych przez niego podwykonawców, przyjmie warunki umowy serwisowania urządzeń aż do końca okresu serwisowego.

#### **2.4.5. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Koszty związane ze spełnieniem wymagania w zakresie zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione w cenie ofertowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego 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.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem poprzez umieszczenie tablic informacyjnych. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę ofertową. W cenę ofertową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów na terenie budowy, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, itp. W cenę ofertową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu umowy. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

#### **2.4.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska, Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska. Koszt w/w usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania umowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody,
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
- stosować się do Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach,
- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne.

#### **2.4.7. Zieleń.**

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich drzew i nasadzeń znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania ochrony drzew poprzez ich zabezpieczenie deskami lub inny sposób. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za planowe usunięcie drzew opłaty administracyjne ponosi Zamawiający.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania dokumentacji projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru. Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Nadzorowi inwestorskiemu przed rozpoczęciem robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością zarządzającego danym terenem, który podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający. Koszt zagospodarowania i wycinki wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### **2.4.8. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych 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 budowlanych albo przez personel wykonawcy.

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być realizowane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty,
- możliwość ewakuacji ludzi,

a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

#### **2.4.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski i Zamawiającego 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 wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **2.4.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Nadzór inwestorski oraz Zamawiającego.

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, zgodnie z poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

#### **2.4.11. 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 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **2.4.12. Ochrona i utrzymanie robót.**

Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących struktur, rurociągów, itd. Wykonawca uzgodni, z min. dwutygodniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem przedstawiciela Zamawiającego.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia w tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i z uzyskaniem akceptacji od Nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przekazania terenu budowy do daty wydania protokołu odbioru końcowego.



Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Nadzoru inwestorskiego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później, niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Wykonawca pokryje wszelkie koszty wynikające z odszkodowań powstałych w wyniku działań Wykonawcy na terenie budowy i po za nim.

#### **2.4.13. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych.**

Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznymi (tj. wysoki i niskie temperatury, nasłonecznienie, opady atmosferyczne, itd.) należy do Wykonawcy. Wykonawca przy prowadzeniu robót budowlanych zobowiązany jest uwzględnić wszystkie wymagania w zakresie:

- warunków atmosferycznych w jakich mogą być montowane urządzenia,
- wymagań producentów materiałów i urządzeń w zakresie warunków atmosferycznych w jakich należy wykonywać roboty aby zapewnić prawidłową technologię wykonawstwa.

#### **2.4.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Normy podane w SWZ winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w których są wymienione (w danym zakresie).

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych umową 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 Zamawiającym i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Zamawiającego. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.pl/>)

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania i prowadzenia robót oraz projektowania, realizacji i ukończenia robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowli, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć roboty objęte umową.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Nadzór inwestorski o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **2.4.15. Zezwolenia.**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- warunki lokalizacyjne dla inwestycji celu publicznego (tylko dla obszaru nie objętego MPZP oraz terenów zamkniętych) wraz z uzyskaniem aktualnych map do celów projektowych,
- pozwolenie na budowę,
- warunki przyłączenia do sieci elektrycznej.

Razem z harmonogramem robót (jeżeli umowa nie stanowi inaczej) w ciągu 28 dni od podpisania umowy Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych, a następnie na realizację robót budowlanych. Wykonawca wystąpi a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

#### **2.4.16. Przebudowa sieci i urządzeń kolidujących.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za zidentyfikowanie potrzeby, zaprojektowanie i wykonanie przekładek wszystkich sieci oraz obiektów, które będą kolidować z planowanymi pracami zgodnie z uzgodnieniami z Zamawiającym i z właścicielami sieci.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski i Zamawiającego 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 wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wszelkie koszty związane z przebudowa sieci i urządzeń kolidujących Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej.

#### **2.4.17. Zaplecze Wykonawcy.**

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

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Koszty związane z organizacją, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, Wykonawca winien ująć w cenie ofertowej.

Wykonawca zapewnia:

- dostawa montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- utrzymanie zaplecza Wykonawcy przez cały okres trwania umowy,
- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń,
- likwidację zaplecza Wykonawcy,
- oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

### **2.5. Materiały.**

#### **2.5.1. Materiały wykorzystywane do wykonania robót.**

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji robót objętych umową podano w PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy, poleceniami Nadzoru inwestorskiego i wymogami Prawa Budowlanego oraz innych przepisów mających zastosowanie w przypadku stosowania określonych materiałów i towarów.

Wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i zamierzonemu zastosowaniu co oznacza, że jego właściwości użytkowe umożliwiają prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma on być zastosowany w sposób trwały, spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w Ustawie Prawo budowlane.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

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 certyfikaty lub deklaracje zgodności.

Wszystkie materiały wykorzystywane do robót muszą posiadać stosowane oznakowanie zgodnie z wymaganiami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych. Wszystkie materiały i urządzenia podlegają zatwierdzeniu przez Nadzór inwestorski i przez Zamawiającego.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez wykonawcę i zatwierdzonym przez Nadzór inwestorski. 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.

#### **2.5.2. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli PFU przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Nadzór inwestorski. Wybrany i zaakceptowany przez Zamawiającego rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

#### **2.5.3. 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.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy

Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### **2.5.4. 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 Nadzór inwestorski. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Nadzorem inwestorskim lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wykonawca, na swój koszt, zabezpieczy skutecznie wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt w okresie składowania i przechowywania. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń musi być zgodne z wytycznymi i zaleceniami producenta danego materiału czy urządzenia.

## **2.6. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy (jeżeli był wymagany na tym etapie) i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien spełniać warunki dopuszczenia go do ruchu i stosowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **2.7. Transport.**

### **2.7.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

### **2.7.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy 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.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **3. 00 - WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **3.1. Zakres inwestycji**

Przewidywany zakres robót obejmuje działania scharakteryzowane w niniejszym PFU.

Zakres techniczno-technologiczny budowy kanalizacji sanitarnej musi zapewnić odbiór ścieków komunalnych od potencjalnych odbiorców.

#### **Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów**

Wykonawca winien znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami, wydane przez władze centralne i miejscowe, i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Wykonawca zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania Polskiego prawa w trakcie zarówno projektowania jak i prowadzenia i ukończenia Robót. Istotnym elementem wytycznych, o których mowa powyżej są wszelkiego rodzaju uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania Dokumentacji.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystywania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **Zgodność robót z projektem i wymaganiami Zamawiającego.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania Robót zgodnie z umową oraz poleceniami Zamawiającego. Wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia winny być zgodne z umową oraz dokumentacją projektową wykonaną przez Wykonawcę. Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Wymaganiami Zamawiającego i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu zobowiązany jest natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca przeanalizuje i zweryfikuje dane do projektowania i na własny koszt wykona wszelkie badania i analizy uzupełniające, a niezbędne do prawidłowego wykonania Dokumentacji projektowej.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy podlegały weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie tych weryfikacji i/lub uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt, przed przedłożeniem Dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji lub uzgodnienia nie przesądza o zatwierdzeniu Dokumentacji przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia, jeżeli stwierdzi, że przedłożone Dokumenty Wykonawcy nie spełniają wymagań umowy.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla projektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji i urządzeń do rozruchu i eksploatacji. Zatwierdzenie Dokumentów przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z umowy.

#### **Zgodność Projektu i Robót z normami**

W różnych miejscach niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako obligatoryjne, stanowiące integralną część warunków Umowy i winny być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i PFU. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania również innych Polskich Norm, także tych nie wymienionych w niniejszym PFU, oraz norm krajów UE, które mają związek z projektowaniem i realizacją Robót i stosowania ich

postanowień na równi z wszystkimi wymaganiami zawartymi w PFU. Wykonawca zobowiązany jest do znajomości treści i wymagań Norm Polskich oraz europejskich.

W sytuacjach uzasadnionych normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym i uzyska jego pisemną zgodę. Szczegółowa lista Polskich Norm, których Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać, dostępna jest na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (<http://www.pkn.com.pl/>)

#### Pozwolenia

Wykonawca, w ramach umowy, wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego i z jego upoważnienia:

- skuteczne zgłoszenie robót nie wymagających uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę,
- decyzję o pozwoleniu na budowę wraz ze wszystkimi uzgodnieniami i pozwoleniami, których uzyskanie jest wymagane,
- decyzje wodnoprawne wraz z niezbędnymi opracowaniami i planami,
- zgłoszenia rozpoczęcia robót zgodnie z ustawą Prawo Budowlane,
- zgłoszenia zakończenia robót, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Wszystkie decyzje, uzgodnienia, zezwolenia wymagane do rozpoczęcia i zakończenia Robót Wykonawca zobowiązany jest uzyskać na własny koszt.

Wykaz wszystkich koniecznych zezwoleń Wykonawca przedłoży Zamawiającemu razem z programem Robót. Wykonawca zobowiązany jest do pełnego dostosowania swoich działań do wszystkich tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrole i badania Robót. Ponadto Wykonawca winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, według którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń, licencji na wykonanie Dokumentacji Projektowej oraz realizację Robót ponosi Wykonawca.

Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania Zamawiającemu wszelkich niezbędnych dokumentów do uzyskania przez Zamawiającego decyzji pozwoleniu wodnoprawnym, oraz wszelkich innych decyzji o pozwoleniu na użytkowanie dla obiektów nowobudowanych i przebudowanych.

### **3.2. Teren Budowy.**

#### Lokalizacja i dostęp do Terenu Budowy.

Teren ten może stanowić własność Zamawiającego. W przypadku zaistnienia konieczności dostępu do dowolnego obszaru poza granicami opisanego wyżej Terenu Budowy, organizacja tego dostępu należy do obowiązków Wykonawcy.

Dojazd do Terenu Budowy możliwy jest drogą publiczną. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z działalności Wykonawcy winny być naprawione staraniem i na koszt Wykonawcy.

#### Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

#### Zaplecze budowlane.

Zaplecze budowlane Wykonawcy winno spełniać wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Koszt organizacji i utrzymania zaplecza (w tym media) Wykonawca uwzględni w kosztach jednostkowych robót. Wykonawca zaopatrzy zaplecze w odpowiednią ilość przenośnych toalet i będzie odpowiedzialny za ich utrzymanie we właściwym stanie oraz odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Toalety muszą regularnie sprzątane być usunięte po zakończeniu robót.

Wykonawca po uzgodnieniu z Zamawiającym zapewni na swój koszt właściwą ochronę placu budowy.

#### Tyczenie i sprawdzanie Terenu Budowy.

Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być wyznaczone w odpowiednich miejscach w obrębie Terenu Budowy. W miarę postępu Robót punkty niwelacyjne będą okresowo sprawdzane w odniesieniu do wartości głównej rzędnej niwelacyjnej. Poza obszarem prowadzenia Robót tymczasowe rzędne niwelacyjne będą usuwane. Sporządzenie dokładnej dokumentacji Terenu Budowy, przedstawiającej

usytuowanie istniejących konstrukcji i cech charakterystycznych jest zadaniem Wykonawcy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokonanie własnej interpretacji oraz ocenę kompletności uzyskanych informacji.

#### Główna rzędna niwelacyjna.

Główna rzędna niwelacyjna zostanie wyznaczona na Terenie Budowy przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia i potwierdzenia usytuowania głównej rzędnej niwelacyjnej względem istniejących elementów oraz w stosunku do wszystkich poziomów podanych na rysunkach oraz udostępnionych do wiadomości, które wskaże Zamawiający. Wykonawca ustali tymczasowe punkty niwelacyjne, jakich będzie potrzebował podczas prowadzenia Robót. Zachowanie zarówno głównej rzędnej niwelacyjnej jak i tymczasowych punktów niwelacyjnych będzie należało do obowiązków Wykonawcy.

#### Odwodnienie Terenu Budowy.

Na wszystkich etapach Robót należy zapewnić należyte odwodnienie Terenu Budowy, tak aby nie tworzyły się zastoiska wody. Drenaż stały lub tymczasowy konieczny do usuwania wody w czasie trwania budowy winien być wyposażony w łapacze piasku. Wszystkie dreny należy utrzymywać w czystości, bez zamulenia, aż do zakończenia realizacji Robót. Wykonawca winien usuwać wszelkie zamulenia cieków wodnych zarówno na Terenie Budowy jak i poza nim, powstałe w wyniku zaniedbania Wykonawcy.

#### Pozostałe prace na Terenie Budowy.

W trakcie trwania umowy nie przewiduje się realizacji innych robót, nieobjętych niniejszym zadaniem.

Teren Budowy należy utrzymywać w należyтым porządku i czystości. Odpady należące do Wykonawcy winny być usuwane w sposób zorganizowany. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia utylizacji wszelkich odpadów powstających w wyniku prac rozbiórkowych, budowlanych, odpadów związanych z pobytem pracowników Wykonawcy na Terenie Budowy w sposób legalny, poprzez wywiezienie ich na składowisko odpadów, za podpisaną Kartą Przekazania Odpadów. Niedozwolone jest wrzucanie odpadów do wykopanych rowów itp. przed ich zasypaniem.

W razie niedotrzymania przez Wykonawcę warunków utrzymania Terenu Budowy w należytej czystości Zamawiający zatrudni stronę trzecią do wykonania tych prac porządkowych, a Wykonawca zostanie obciążony ich kosztami w czasie trwania umowy. Niedozwolone jest ustawianie na Terenie Budowy przyczep mieszkalnych lub baraków z przeznaczeniem na sypialne, chyba, że wcześniej zgodę na to wyrazi Zamawiający.

#### Istniejące instalacje doprowadzenia mediów.

W przypadku, gdy poza Terenem Budowy wykonywane są prace, które mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca winien skontaktować się z miejscowymi przedstawicielami każdej z instytucji ustawowo odpowiedzialnych za wyżej wymienione instalacje i utrzymywać z nimi ścisłą współpracę przez cały czas trwania Robót. Pod nadzorem Zamawiającego Wykonawca winien z góry ustalić lokalizację wszystkich głównych instalacji doprowadzających media narażonych na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót. Wykonawca winien wykonać otwory próbne w miejscach, w których nie można uzyskać informacji z istniejących dokumentów lub na podstawie cech widocznych na powierzchni. Niezależnie od sprawdzenia lokalizacji dla uniknięcia uszkodzeń konieczne jest przeprowadzenie dokładnych badań w celu wyjaśnienia stanu tych głównych instalacji, które mogą kolidować z elementami Robót tam, gdzie nie zostało to pokazane na mapie do celów projektowych. W razie powstawania konfliktów Zamawiający rozważy możliwość wprowadzenia zmiany do projektu lub przemieszczenia trasy istniejącej instalacji doprowadzającej media. Wczesne sprawdzenie wyżej wymienionych instalacji jest istotne dla umożliwienia wykonania takiego przemieszczenia w trakcie prac budowlanych. W miejscach gdzie doprowadzenia mediów kolidują z elementami Robót.

Przemieszczenie trasy mediów powinno zostać szczegółowo uzgodnione przy ich napotkaniu w trakcie wykonywania Robót. Zmiany tras systemu odwodnienia powinny być prowadzone przez Wykonawcę, natomiast zmiany tras pozostałych instalacji przez instytucje za nie odpowiedzialne ustawowo, chyba, że te instytucje wyrażą zgodę na przeprowadzanie tych prac przez Wykonawcę.

Zamawiający będzie koordynował w/w prace oraz wyda szczegółowe instrukcje dotyczące każdego przemieszczenia trasy. Koszty opisanych zmian winien pokryć Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest do przedsięwzięcia odpowiednich środków ostrożności, mających na celu zapobieganie uszkodzeniu

istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media i ich podłączeń do budynków. Należy zapewnić tymczasową ochronę wszystkich istniejących instalacji doprowadzających media, które zostaną odsłonięte całkowicie lub częściowo albo będą w inny sposób narażone w związku z wykonywaniem Robót. W razie wystąpienia szkody należy udzielić pomocy pracownikom obsługi w celu umożliwienia szybkiej naprawy uszkodzonej instalacji. Wykonawca zobowiązany jest do przedsięwzięcia odpowiednich środków ostrożności, mających zapobiec uszkodzeniu przez pracujące maszyny i sprzęt rurociągów lub ich podpór w przypadku rurociągów nadziemnych bądź napowietrznych przewodów elektrycznych i telefonicznych. Dokumenty dotyczące istniejących i przemieszczonych instalacji Wykonawca będzie przechowywał do wglądu dla pracowników obsługi

#### Ochrona środowiska w czasie prowadzenia Robót.

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości oraz stosowania w czasie prowadzenia Robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosować się w szczególności do:

- Ustawy o ochronie przyrody,
- Ustawy Prawo ochrony środowiska,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu,
- Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi,
- Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych,
- wypełniać obowiązki wynikające z decyzji administracyjnych,
- 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,

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację własnych baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru,

Wszelkie prace należy prowadzić pod nadzorem Zamawiającego.

#### Ochrona przed hałasem.

Podczas prowadzenia Robót, Wykonawca zobowiązany jest utrzymywać poziom hałasu na minimalnym poziomie, poprzez zastosowanie możliwie najmniej głośniejszych maszyn i urządzeń. Młoty pneumatyczne itp. powinny zostać wyposażone w tłumiki. Wszelkie maszyny i urządzenia emitujące hałas nie powinny być używane w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, za wyjątkiem pomp odwadniających wykopy, jeśli będzie to konieczne.

Poziom hałas w jakimkolwiek miejscu wykonywania Robót nie może przekroczyć 85dB. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej.

#### Ochrona przeciwpożarowa

Obiekty oraz urządzenia z nimi związane należy realizować w sposób zapewniający z razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- ograniczania rozprzestrzeniania pożaru na sąsiednie obiekty,
- możliwość ewakuacji ludzi oraz bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

#### Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego wymaga uwzględnienia m.in.:

- przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności:
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,



- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego oraz dróg pożarowych,
- zasad oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem,
- warunków wyposażenia budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze,
- zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego,
- wymagań dotyczących dróg pożarowych,
- wymagań Polskich Norm: dotyczących w szczególności zasad ustalania: gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych, klas odporności ogniowej elementów budynku, niepalności materiałów budowlanych, stopnia palności materiałów budowlanych, dymotwórczości materiałów budowlanych, toksyczności produktów rozkładu spalania materiałów.

Wykonawca przez cały czas prowadzenia Robót będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach magazynowych 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 przez personel Wykonawcy.

#### Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia.

Obiekty należy zaprojektować oraz wykonać z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w zakresie:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych gazów lub pyłów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- nieprawidłowego usuwania dymu lub spalin oraz nieczystości i odpadów w postaci stałej lub ciekłej,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych i/lub na ich powierzchni
- niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,
- nadmiernego hałasu i drgań.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z Kodeksu Pracy w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń.

Obiekty i urządzenia należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części budynków, 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 oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie przechowywanego mienia lub wyposażenia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane.

W konstrukcji nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części a także przyległych do niej części budynku,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia.
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia budynku, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, gdy konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczeń. Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowania tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

#### Utrzymanie ruchu.

Wykonawca winien zapewnić, przez cały czas trwania Robót, dostęp do wszystkich obiektów technologicznych personelowi. Wykonawca uzgodni z odpowiednim wyprzedzeniem swój program i metody pracy na obiektach projektowanych z personelem eksploatacyjnym przy udziale Zamawiającego. Rozbiórka lub usuwanie istniejących elementów, rurociągów lub instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowego alternatywnego rozwiązania. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą wykonywane przed wcześniejszym uzyskaniem akceptacji Zamawiającego.

Jeżeli Wykonawca uszkodzi jakakolwiek część istniejących urządzeń lub instalacji co mogłoby zagrozić ciągłej dostawie wody lub jej jakości niezwłocznie usunie takie uszkodzenie. Jeżeli Wykonawca nie usunie takiego uszkodzenia w ciągu 5 godzin Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

#### Pracownicy.

Robotnicy i personel techniczny Wykonawcy, przebywający na stałe na terenie budowy winien używać odpowiednich ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów.

#### Organizacja ruchu

Wykonawca winien zorganizować ruch drogowy wg uzgodnionego projektu organizacji ruchu. Wykonawca wykona oznakowania i zabezpieczenia terenu Robót oraz związany z tym system oznaczeń pionowych i poziomych w ramach Ceny Umownej.

#### Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia przed dokonaniem zgłoszeniem rozpoczęcia robót budowlanych oraz zapewni jego dostępność na Terenie Budowy, zgodnie z właściwymi przepisami prawa w tym zakresie.

Wykonawca obowiązany jest do pełnego przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, a w razie konieczności zapewni odpowiednie środki ochrony.

#### Szkolenie personelu.

Szkolenie personelu Zamawiającego ma na celu zapewnienie niezbędnej wiedzy na temat technologii, eksploatacji i utrzymania urządzeń, instalacji oraz prac objętych projektem, w celu zapewnienia prawidłowej i nieprzerwanej pracy oraz utrzymania gwarantowanych parametrów kontraktowych.

Szkolenie winno obejmować co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów, systemów sterowania oraz stosowanej technologii,
- obsługę systemów, maszyn i urządzeń,
- kontrolę jakości,
- konserwację urządzeń i wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. poz.).

Szkolenia oraz instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie obejmować zaznajomienie z zasadami systemów jako całości, a następnie zapoznanie z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.

Szkolenie przeprowadzi Wykonawca, a wdrożenie eksploatacji oraz utrzymania należy przedstawić w formie opisu w instrukcjach eksploatacji i utrzymania dostarczonych przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dostarczenie i przekazanie niezbędnych instrukcji i przeprowadzenia szkolenia personelu Zamawiającego zapewniającego pełne zrozumienie technologii i działania, przed rozpoczęciem używania tych systemów lub urządzeń przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne, włączając w to tablice, wykresy, filmy i inne pomoce, niezbędne personelowi do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych winny być dostarczone Zamawiającemu. Wszystkie materiały winny być sporządzone w języku polskim.

Szkolenie winno być przeprowadzone w co najmniej dwóch zakresach:

- 1) Szkolenie z obsługi maszyn, urządzeń – szkoleniu poddanych zostanie 4 pracowników, powinno trwać nie krócej niż 5 dni po 4 h. Szkolenie zostanie zakończone podpisaniem protokołu przez osobę szkolącą oraz szkolonych pracowników,
- 2) Szkolenie z obsługi systemu automatycznego sterowania pracą oczyszczalni, przepompowni/ścieków – szkoleniu poddanych zostanie 4 pracowników, powinno trwać nie krócej niż 5 dni po 4 h.

Szkolenie zostanie zakończone podpisaniem protokołu przez osobę szkolącą oraz szkolonych pracowników

### **3.3. Wyroby budowlane.**

Wszystkie materiały i wyroby budowlane i instalacyjne mające kontakt z technologią uzdatniania wody muszą mieć atest PZH do stosowania do wody pitnej.

Wyroby budowlane, w tym materiały, elementy i urządzenia, przeznaczone do Robót powinny spełniać wymogi określone przez Prawo Budowlane, ustawę o wyrobach budowlanych, ustawy o systemie oceny zgodności oraz Ustawą. Wszelkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy jakości i solidnego wykonania. Wykonawca nabywać je będzie wyłącznie od dostawców, którzy wykażą jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami lub poświadczone wyniki testów.

W normalnych warunkach materiały i elementy gotowe winny uzyskać świadectwo zgodności z odpowiednimi warunkami technicznymi uznanej krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej co podlegać będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Materiały należy dobierać, a elementy gotowe projektować w taki sposób, aby były odporne na mogące wystąpić w poszczególnych miejscach czynniki korozyjne lub inne szczególne warunki eksploatacji. W szczególności należy zapewnić, że:

- produkty i materiały wystawione na kontakt z wodą pitną nie będą stanowić zagrożenia toksykologicznego, umożliwiać rozwoju mikroorganizmów ani wywoływać zmian smaku lub zapachu albo przebarwienia wody, będą posiadać wydany przez właściwą instytucję certyfikat potwierdzający, że kwalifikują się do zastosowania w instalacjach doprowadzających wodę pitną,
- produkty i materiały narażone na kontakt ze ściekami lub środowiskiem kanalizacyjnym nie mogą być biodegradowalne,
- części zużywające się winny być łatwo dostępne.

W trakcie projektowania należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te należy dobierać w taki sposób, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250mV. Należy zastosować powłokę

galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia winny posiadać przedłużoną żywotność i odporność na otaczające warunki klimatyczne oraz na środowisko pracy. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy dobierać w taki sposób, aby ich właściwości nie uległy pogorszeniu w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Jeżeli zdaniem Zamawiającego, jedna z części ruchomych wykazywać będzie zbytnie zużycie lub niezdatność do celu, w którym została zainstalowana, to winna być ona wymieniona jako obciążona wadą w materiale, wykonawstwie lub projekcie.

Wszystkie części – rurociągi winny być wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1 (o ile Zamawiający nie wskaże stali innej klasy).

Pozostałe elementy konstrukcyjne, np. podpory, ramy i inne konstrukcje wymagane do obsługi urządzeń będą z odpowiedniej stali konstrukcyjnej, zabezpieczonej antykorozyjnie lub cynkowane.

Wszystkie elementy składowe Urządzeń winny spełniać system norm. Wymagana jest pełna zamiennność identycznych elementów. Wszystkie elementy Urządzeń, w których może zajść konieczność wymiany części, winny być opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania itp. Dane te winny być na tyle szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

Na każdym z elementów Urządzeń winna być podana odpowiednia informacja o jego położeniu w schemacie układu sterowania, sposób opisu podlegał będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Nazwy producentów urządzeń i materiałów, które mają być zastosowane w obiektach, wraz z parametrami technicznymi, świadectwami badań i innymi istotnymi danymi zostaną przedłożone Zamawiającemu.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu pełnej informacji odnośnie do wszystkich proponowanych urządzeń i materiałów, zgodnie z następującymi szczegółami:

- nazwę i adres proponowanego dostawcy lub producenta,
- numery i tytuły odnośnych wymagań technicznych krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej, jakie winny spełniać materiały lub elementy gotowe, wraz z kopiami dokumentów, gdy wymaga tego Zamawiający,
- próbki materiałów proponowanych do wykorzystania przez Wykonawcę, reprezentatywne dla ich ogólnej jakości,
- dokumenty producentów dotyczące dóbr i wytwarzanych elementów,
- informacje pozwalające wykazać, że urządzenia są wystarczającej jakości i spełniają warunki Wymagań Zamawiającego,
- wszelkie inne informacje, wymagane zgodnie z poszczególnymi punktami Wymagań Zamawiającego.

Wykonawca złoży u Zamawiającego wniosek o zatwierdzenie materiałów i urządzeń (wniosek materiałowy), przed złożeniem zamówienia u Dostawcy. Informacje we wniosku powinny być przedstawione w sposób jasny i staranny, w formacie standardowym, uzgodnionym z Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Zamawiającego trwać powinno do 3 dni, do czasu otrzymania zatwierdzonego egzemplarza z podpisem i datą Wykonawca nie powinien składać żadnych zamówień.

Po zatwierdzeniu Urządzeń i materiałów przeznaczonych do włączenia w zakres Robót Wykonawca przekaże do zatwierdzenia rysunki szczegółowe i instalacyjne. Przed przekazaniem zamówienia na Teren Budowy Wykonawca winien:

- zapewnić możliwość przeprowadzenia inspekcji i prób na terenie wyrobisk dostawców, zakładów producentów albo w zatwierdzonych niezależnych ośrodkach badawczych. Inspekcje i próby mogą być przeprowadzone przez Zamawiającego,
- przedstawić szczegółowe informacje dotyczące procedur kontroli jakości dostawcy i producenta oraz kopie certyfikatów próby,
- przedstawić szczegóły dotyczące identyfikacji wysyłki.

W przypadku, gdy Urządzenia lub Materiały nie będą zgodne z zatwierdzonym Projektem lub Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonania Robót Zamawiający może odrzucić proponowane Urządzenia i Materiały. Odrzucone Urządzenia i Materiały Wykonawca niezwłocznie zdemontuje i zastąpi je innymi, spełniającymi wymagania określone w niniejszym PFU, na swój koszt.

Każda zmiana dostawcy Urządzenia lub Materiałów w stosunku do Wykazu Dostawców wchodzącego w skład projektu wstępnego, wymaga akceptacji Zamawiającego. Wszelkie koszty wynikające z wprowadzenia zmian pokryje Wykonawca.

#### Pochodzenie wyrobów budowlanych.

Wszystkie Urządzenia i Materiały przeznaczone do realizacji Robót podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu, nie później niż na 3 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła pochodzenia (wytworzenia, zamawiania lub wydobywania) Materiałów i Urządzeń, wraz z odpowiednimi świadectwami badań laboratoryjnych, certyfikatami zgodności, próbkami do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła, nie oznacza automatycznego zatwierdzenia innych materiałów z tego samego źródła, ani, że wszystkie materiały z tego źródła uzyskają zatwierdzenie Zamawiającego.

Wykonawca zapewni prowadzenie odpowiednich badań i sprawdzeń, w celu udokumentowania, że materiały lub urządzenia uzyskane z zaakceptowanego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

#### Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiedzialny jest za uzyskanie wszelkich pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych wraz z proponowaną metodą wydobycia i selekcji do zatwierdzenia. Odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszelkich materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, w tym: opłaty, transport do miejsca składowania i/lub wbudowania, wynagrodzenia pozostają po stronie Wykonawcy. Wszystkie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie należy wykorzystać do Robót lub odwieźć na odkład odpowiednio do wymagań umowy oraz wskazań Zamawiającego. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów, miejsc pozyskania piasku, żwiru należy formować w hałdy i wykorzystać przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót. Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Zamawiającego. Eksploatacja wszelkich źródeł materiałów będzie zgodna z regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### Inspekcja dostawców urządzeń i materiałów.

Wytwórnice oraz Dostawcy Materiałów i Urządzeń mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Zamawiający może pobierać próbki materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji danej partii materiałów pod względem jakości.

Zamawiający, przeprowadzając inspekcję, winien mieć zapewnione warunki:

- współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta urządzeń w czasie przeprowadzania inspekcji,
- wolny dostęp w dowolnym czasie, do tych części zakładu produkcyjnego/wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Urządzeń przeznaczonych do realizacji Robót.

#### Materiały lub Urządzenia wadliwe, niezgodne z wymaganiami.

Wszelkie Materiały niezgodne z wymaganiami Zamawiającego zostaną przez Wykonawcę usunięte z Terenu Budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. O ile Zamawiający wyrazi zgodę na wykorzystanie tych materiałów do innych robót niż, te do których zostały zakupione, to ich koszt zostanie przez Zamawiającego przewartościowany.

Wszystkie Roboty, w których znajdują się Materiały niezbadane i nie zaakceptowane przez Zamawiającego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z nie przyjęciem tych Robót i odmową zapłaty za nie.

W przypadku, gdy Roboty zostaną wykonane przy użyciu materiałów lub Urządzeń niezgodnych z zatwierdzonym Projektem Budowlanym i/lub Wykonawczo-montażowym oraz Wymaganiami Zamawiającego oraz wpłynie to na niezadowalającą jakość Robót, to materiały te będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### Materiały niebezpieczne dla środowiska.

Niedozwolone jest używanie w trakcie prowadzenia Robót materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym, niż dozwolone w odnośnych przepisach nie zostanie zaakceptowane przez Zamawiającego.

Do realizacji Robót nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek regenerowanych i odzyskiwanych materiałów.

#### Ochrona i opakowanie w transporcie.

Wszystkie dostarczane na Terenu Budowy Urządzenia, Materiały i elementy prefabrykowane winny być chronione i zapakowane zgodnie z zatwierdzonymi normami. Elementy Materiałów i prefabrykatów, pokrywanych powłoką malarską w zakładzie producenta winny być w celu ochrony umieszczone przed wysyłką w odpowiednich opakowaniach o konstrukcji drewnianej (np. z płyt pilśniowych przykręconych do drewnianej ramy). Ze szczególną starannością należy pakować aparaturę elektryczną. Winna być ona pakowana oddzielnie w zamknięte worki polietylenowe lub podobne, zatwierdzone opakowania (z dodatkiem materiału higroskopijnego) z zachowaniem wszelkich środków zapobiegających wilgoci.

Skrzynie muszą mieć wytrzymałą konstrukcję z piórem i wpustem oraz wewnętrznymi i zewnętrznymi łatami. Wykonawca zobowiązany jest do uzupełnienia wszelkich ubytków w powłokach ochronnych powstałych w czasie transportu. Sposób naprawy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia tymczasowego składowania Urządzeń i Materiałów, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót. Wszystkie Urządzenia i Materiały winny być zabezpieczone przed zniszczeniem, tak aby zachowały swoją jakość i właściwości do wykonania Robót i były dostępne do kontroli Zamawiającego. Wykonawca zapewni przechowanie Materiałów i Urządzeń zgodnie z wytycznymi ich producenta.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Odpowiedzialność za Materiały i Urządzenia składowane na Terenie Budowy ponosi Wykonawca.

Wyroby podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować w taki sposób aby zapewnić:

- ochronę przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, odpowiednią ochronę w czasie transportu i 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 1-2 m, nie przekraczać wysokości składowania do 1m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o średnicach większych ( o ile wymagania producenta nie stanowią inaczej),
- rury o różnych średnicach składować oddzielnie, gdy jest to nie możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach winny znajdować się na spodzie. Te same wymagania dotyczą układania rur w czasie transportu,
- składowane rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem,
- zakończenia rur winny być zabezpieczone, np. wkładkami, kapturkami,
- nie dopuścić do składowania w sposób, który mógłby powodować odkształcenia, w miarę możliwości składować w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucania elementów,
- niedopuszczalne jest wleczenie, rur, kręgów i innych Materiałów po podłożu,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, wpływających na wrażliwość Materiałów na uszkodzenia mechaniczne,

- kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności,
- zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, takich jak rozpuszczalniki i kleje.

Wyroby z tworzy sztucznych o ograniczonej odporności na podwyższone temperatury oraz promieniowanie UV należy chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od innych źródeł ciepła.

#### Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń.

Jeżeli rozwiązania projektowe dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania Materiałów lub Urządzeń w wykonywanych Robotach, to Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o swoim zamiarze (wyborze rozwiązania) przed planowanym użyciem Materiału. Wybrany i zaakceptowany Materiał nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

#### Części zamienne.

Wykonawca zapewni części zamienne i szybko zużywające się na cały okres Zgłaszania Wad. Po stronie Zamawiającego pozostają koszty dostarczenia mediów takich jak energia elektryczna, woda itp.

Wykonawca winien dostarczyć początkowe ilości olejów, smarów, elektrolitu itp. materiałów potrzebnych do poprawnego uruchomienia i eksploatacji Urządzeń, winien również zapewnić ich dostawy do czasu zakończenia eksploatacji wstępnej. W czasie Eksploatacji Próbnnej po przejęciu Robót przez Zamawiającego koszty mediów ponosi Zamawiający. Linie smarowania, studzienki, zbiorniki itp. winno się odpowiednio przepłukać roztworem roboczym przed oddaniem do użytku w celu usunięcia substancji obcych.

### **3.4. Sprzęt Wykonawcy.**

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu sprawnego technicznie, nie powodującego zagrożenia dla środowiska ani dla jakości wykonania Robót. Liczba i wydajność sprzętu winna gwarantować wykonanie Robót w terminie przewidzianym w umowie oraz w sposób zgodny z Wymaganiami Zamawiającego. Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu Robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty, winien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt winien być zgodny z normami dot. ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie spełniające wymagań i nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

### **3.5. Transport.**

Wykonawca zobowiązuje się do wykorzystywania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych Robót, właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba wykorzystywanych środków transportu winna zapewniać płynne prowadzenie Robót oraz zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Pojazdy poruszające się po drogach publicznych winny spełniać wymagania odnośnych przepisów ruchu drogowego, w szczególności w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu, nieodpowiadające warunkom umowy będą, na polecenie Zamawiającego, usunięte z Terenu Budowy i nie dopuszczone do wykorzystania przy prowadzeniu Robót. Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane sprzętem Wykonawcy na drogach lądowych, wodnych, dojazdach do terenu Budowy, będą na bieżąco usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca, na własny koszt, wykona odtworzenie drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczeń dróg publicznych uzgodni z administratorem drogi wszelkie prace związane z jej odtworzeniem i wykona je na własny koszt.

### **3.6. Wykonanie Robót.**

#### Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową, zapewnienie odpowiedniej jakości stosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymaganiami PFU oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dokładne wytyczenie Obiektów i ich elementów w planie i wyznaczenie ich wysokości, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi na Rysunkach, PFU oraz przekazywanymi na piśmie przez Zamawiającego.

Wszelkie błędy wynikłe w następstwie niewłaściwego wytyczenia i wyznaczenia Robót zostaną, jeśli będzie tego wymagać Zamawiający, poprawione na koszt i staraniem Wykonawcy. Sprawdzenie i zatwierdzenie wytyczenia i wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Rysunkach i w PFU, a także w odnośnych normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Zatwierdzanie metod budowlanych przez Zamawiającego odbywać się będzie na podstawie przekazanych przez Wykonawcę dokumentów określających szczegółową metodologię prac budowlanych, opisujących proponowane technologie budowlane wraz z Programem wykonania Robót. Na poparcie proponowanych metod i technologii Wykonawca winien przedstawić stosowne obliczenia dotyczące wykonania Robót Tymczasowych, mających na celu umocnienie wykopów oraz szalowanie betonu, jeśli to konieczne.

Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Zamawiającego przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych.

Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z jego odpowiedzialności i zobowiązań kontraktowych odnośnie dbałości o całość Robót, możliwych wypadków lub uszkodzeń.

#### Zgodność z projektem.

Wykonawca obowiązany jest do ścisłego przestrzegania zapisów, danych i wytycznych zawartych w Zatwierdzonym Projekcie Budowlanym i Wykonawczo-montażowym. W przypadku zajścia konieczności wprowadzenia zmian, Wykonawca winien wnioskować o nie ze stosownym wyprzedzeniem, niezwłocznie po powzięciu wiadomości o tej konieczności. Wszelkie zmiany zatwierdzonych projektów możliwe będą tylko w przypadku uzasadnionej konieczności lub korzyści dla Zamawiającego.

Niezależnie od wprowadzonych w trakcie Robót zmian, dokumentacja powykonawcza będzie podlegała zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### Harmonogram prac.

Wykonawca obowiązany jest do przestrzegania zatwierdzonego Harmonogramu prac. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu Harmonogram, zgodnie z warunkami umowy, do zatwierdzenia. W razie konieczności będzie go modyfikował i przedstawiał do zatwierdzenia Zamawiającemu.

#### Sprawozdawczość, dokumentacja projekty. Raporty i zdjęcia z postępu.

Wykonawca będzie informował Zamawiającego o stanie realizacji umowy poprzez miesięczne raporty. W uzasadnionych przypadkach, na wezwanie Zamawiającego Wykonawca będzie obowiązany przedstawić raport specjalny, w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

Wszystkie materiały przekazywane winny być w wersji elektronicznej oraz tradycyjnej (papierowej). Raporty miesięczne podlegają Zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca winien dostarczać raporty zgodnie z umową.

#### Dokumentacja Robót.

Zamawiający opracuje formę i treść formularzy potrzebnych do prowadzenia dokumentacji Robót, takich jak Prośba o informację, Karta Zmian itp. Opracowane i zatwierdzone przez Zamawiającego formularze będą wykorzystywane do przekazywania informacji, uzgodnień oraz wprowadzania zmian związanych z prowadzeniem Robót. Formularze dokumentacji Robót będą podstawą korespondencji pomiędzy Zamawiającym, Wykonawcą.



### **3.7. System zapewnienia jakości.**

#### Program zapewnienia jakości (PZJ).

Wykonawca opracuje i przedstawi do aprobaty Zamawiającemu Program Zapewnienia Jakości, w którym przedstawiony zostanie zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU, umową oraz poleceniami Zamawiającego i powyższymi ustaleniami.

Program Zapewnienia Jakości winien zawierać co najmniej:

Część ogólną opisową, zawierającą:

- 1) Organizację wykonania Robót, w tym terminów i sposobu prowadzenia Robót,
- 2) Organizację ruchu na Terenie Budowy wraz z oznakowaniem Robót,
- 3) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 4) Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- 5) Wykaz osób oraz zakres ich odpowiedzialności za jakość, terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- 6) System kontroli i zarządzania jakością wykonywanych Robót, w tym sposób i stosowane procedury,
- 7) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli, w tym wskazanie i opis laboratorium własnego lub zewnętrznego któremu Wykonawca zamierza podzlecić wykonywanie badań,
- 8) Sposób i formę gromadzenia wyników przeprowadzonych badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw, mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu.

Część szczegółową opisową, dla każdego asortymentu Robót, w tym:

- 1) Wskazanie personelu odpowiedzialnego za wykonanie danego asortymentu Robót,
- 2) Wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowę z podaniem ich parametrów technicznych oraz wyposażenia w mechanizmy sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- 3) Rodzaje i ilość stosowanych środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- 4) Sposób zabezpieczenia i ochrony transportowanych ładunków przed utratą ich właściwości,
- 5) Sposób i procedury pomiarów i badań (rodzaj, częstotliwość pobierania próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostawy materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- 6) Sposób postępowania z Materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

#### Zasady kontroli jakości Robót.

Wszystkie Roboty będą podlegały kontroli oraz sterowaniu ich przygotowaniem, w taki sposób, aby osiągnięta została założona jakość Robót. Za pełną kontrolę Robót oraz materiałów odpowiedzialny będzie Wykonawca. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Zamawiający może zażądać od Wykonawcy, przed zatwierdzeniem planu kontroli, przeprowadzenia badań, w celu potwierdzenia, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z PFU oraz umową. Minimalne wymagania co do zakresu określone są w PFU, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one określone w ww. dokumentach Zamawiający ustali konieczny zakres kontroli, tak aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu odpowiednie świadectwa i certyfikaty świadczące o posiadanej ważnej legalizacji wszystkich stosowanych maszyn i urządzeń, ich kalibracji oraz, że odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Zamawiający prześle Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek wykrytych niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że zagrażą wiarygodności wyników badań

Materiałów, Zamawiający wstrzyma ich użycie do wykonywania Robót i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzone zostanie odpowiednia jakość tych Materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie wyniki wewnętrznej kontroli jakości Wykonawcy winny być udostępniane przedstawicielowi Zamawiającego na każde jego wezwanie.

Wszelkie wykryte niezgodności z przepisami prawa lub normami winny być zgłaszane Zamawiającemu wraz z propozycją rozwiązania problemu. Wykonawca winien współpracować w zakresie przeprowadzania lub organizowania wszystkich kontroli z Zamawiającym. Zamawiający posiada pełny dostęp do systemu dokumentacji i może bez powiadomienia zlecić audyt jakości. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w momencie dostawy Materiałów i towarów, dokumenty wskazane poniżej w dwóch egzemplarzach lub potwierdzonych kopiach:

- Wszelkie świadectwa, dokumentację testów itp. odnośnie materiałów i towarów przeznaczonych do realizacji Robót,
- Wszelkie dokumenty weryfikujące, że inspekcja, kontrola oraz testy są zgodne ze SIWZ,
- Listy identyfikacyjne z odnośnikami do dokumentów i materiałów oraz towarów. Wszystkie przeprowadzone działania kontrolne, określone w Planie kontroli winny być należycie udokumentowane. Na podstawie Planu Zapewnienia Jakości i Planu Kontroli Wykonawca opracuje niezbędne formularze w celu prowadzenia rejestru, dziennika, listy kontrolnej itp. Przed rozpoczęciem prac i zatwierdzi je u Zamawiającego.

Prowadzona przez Wykonawcę dokumentacja kontroli winna być opatrzona informacją identyfikacyjną, datą oraz podpisem osoby odpowiedzialnej za jej prowadzenie. Informacja identyfikacyjna musi zawierać co najmniej nazwę projektu, numer działania zgodny z Planem Kontroli, czas i miejsce działania kontrolnego. W raportach miesięcznych Wykonawca winien zawrzeć miesięczne sprawozdanie dotyczące jakości.

#### Pobieranie próbek.

Próbki do badań należy pobierać losowo z zastosowaniem statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Należy zapewnić Zamawiającemu możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na wezwanie Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić dodatkowe badanie, tych materiałów, które będą budzić wątpliwość co do ich jakości, o ile kwestionowane Materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty dodatkowych badań obciążają Wykonawcę tylko w przypadku stwierdzenia usterek lub braków w badanych Materiałach, w przeciwnym wypadku koszty badań pokrywa Zamawiający.

Wykonawca winien dostarczyć pojemniki do pobierania próbek. Pojemniki, będą podlegały zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### Badania i pomiary Wymagania ogólne

Wszelkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z zaleceniami odnośnych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w niniejszym PFU, należy stosować wytyczne i zalecenia co do procedur zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca każdorazowo powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania przed przystąpieniem do jego wykonania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca na piśmie przedstawi wyniki do akceptacji Zamawiającego.

#### Raporty z badań.

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przekazania Zamawiającemu kopii raportów z wynikami badań, nie później niż w terminie określonym w PZJ.

#### Badania prowadzone przez Zamawiającego.

Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania dla celów kontroli oraz zatwierdzania Materiałów. Wykonawca zapewni Zamawiającemu wszelką potrzebną pomoc zarówno ze strony własnego personelu jak i producenta Materiałów. Zamawiający będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami PFU na

podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Zamawiający zweryfikuje system kontroli Robót zaproponowany przez Wykonawcę przed przystąpieniem do realizacji Robót.

Zamawiający uprawniony jest do pobierania próbek Materiałów i prowadzenia badań ich jakości niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Gdy wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, Zamawiający wezwie Wykonawcę do przeprowadzenia powtórnych badań, zleci je niezależnemu laboratorium albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z PFU oraz zatwierdzonymi Projektami Budowlanymi i Wykonawczymi. W takim wypadku całkowite koszty dodatkowych badań i pobierania próbek pokryje Wykonawca.

#### Badania urządzeń podczas wykonywania Robót.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w trakcie realizacji Robót badań jakościowych i wydajnościowych poszczególnych Urządzeń, odpowiednio: częściowo lub całkowicie.

Obowiązkiem Wykonawcy jest badanie jakości i wydajności Urządzeń w trakcie trwania próbnej eksploatacji w ramach Prób Końcowych. O wynikach tych badań Wykonawca będzie informował na bieżąco Zamawiającego. Zatwierdzenie badań przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Umowy.

#### Badanie Urządzeń po zakończeniu Robót.

Wykonawca obowiązany jest do badania jakości i wydajności Urządzeń po zakończeniu Robót w trakcie prowadzonych Prób Eksploatacyjnych. O wynikach tych badań będzie na bieżąco informował Zamawiającego. Zatwierdzenie badań nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Umowy.

#### Atesty jakości Materiałów i Urządzeń.

Zamawiający może dopuścić do wykorzystania Materiały i Urządzenia posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU, przed wykonaniem badań jakości przez Wykonawcę. W przypadku Materiałów, dla których posiadanie atestu producenta jest wymagane przez zapisy PFU, każda partia dostarczona do Robót winna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe winny posiadać atesty wydane przez producenta poparte, w razie konieczności, wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych wyników Wykonawca dostarczy Zamawiającemu. Materiały i Urządzenia posiadające atesty producenta – ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona ich niezgodność z wymaganiami PFU to takie Materiały i/lub Urządzenia zostaną odrzucone.

### **3.8. Dokumenty budowy.**

#### Dziennik Budowy.

Dziennik Budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do zakończenia budowy. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Wykonawca winien dokonywać na bieżąco zapisów w Dzienniku Budowy dotyczących przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy wpis w Dzienniku Budowy winien być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała wpisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy winny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez jakichkolwiek przerw.

Załączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty winny być oznaczane kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- geodezyjne wytyczenie obiektów w terenie,
- uzgodnienie przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i programów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót,

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Rysunkach i PFU,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robot,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Wszelkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca winien podpisać z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Każdy wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Zamawiającego do zajęcia stanowiska. Powyższe zapisy dotyczą również Dzienników rozbiórki i montażu.

#### Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości Materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości.

#### Przechowywanie dokumentów budowy.

Wszelkie dokumenty budowy winny być przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek dokumentu budowy winno być zgłoszone Zamawiającemu. Wykonawca niezwłocznie odtworzy zaginiony dokument w sposób przewidziany prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

### **3.9. Odbiór Robót.**

#### Rodzaje odbiorów Robót.

Roboty podlegać będą następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Przejęcie części Robót,
- Przejęcie Robót,
- Akceptacja Robót.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Zamawiający/Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Jakość i ilość wykonanych Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zatwierdzających komplet wyników prób.

### **3.10. Próby Końcowe.**

#### Wymagania ogólne.

Warunkiem przystąpienia do Prób Końcowych dla Robót jest dostarczenie Zamawiającemu przez Wykonawcę, nie później niż wraz z pisemnym powiadomieniem o gotowości do przeprowadzenia prób niżej wymienionych dokumentów:

- program rozruchu,
- instrukcja obsługi i konserwacji,

- dokumentacje techniczno-ruchowe dostarczonych urządzeń, sporządzone w języku polskim i zawierające wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i konserwacji, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych,
- dokumentacja powykonawcza,
- powykonawcza dokumentacja geodezyjna,
- szkice polowe ze współrzędnymi geodezyjnymi,
- wykaz współrzędnych, zapisany na CD w pliku tekstowym,
- protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- dokumenty dotyczące stosowanych materiałów,
- dokumenty atestacyjne (wyroby oznakowane symbolem B),
- certyfikat zgodności,
- certyfikaty zgodności wyrobu z PN lub aprobaty (dotyczy również materiałów użytych do budowy studni – jak: cegła, beton),
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobaty techniczne,
- świadectwa jakości,
- świadectwa pochodzenia,
- atesty higieniczne,
- wszelkie dokumenty niezbędne w celu uzyskania pozwolenia zintegrowanego lub pozwolenia na użytkowanie, w szczególności dokumenty wymienione w Art. 57 Prawa budowlanego.
- Nadzór nad przebiegiem Prób sprawowany będzie przez Komisję, w skład której wchodzić będą: Przedstawiciel Zamawiającego,
- Wykonawca,
- Inne osoby powołane do udziału w Próbach przez Zamawiającego i/lub, których udział w Próbach jest wymagany prawem.

Próby Końcowe przeprowadzane będą w ustalonym porządku:

- Próby przedrozruchowe,
- Próba rozruchowa,
- Próba eksploatacyjna.

Wykonawca sporządzi protokół z przeprowadzonych Prób Końcowych, według wzoru uzgodnionego z Zamawiającym. Protokół winien być poświadczony przez wszystkich członków Komisji.

Szczegółowy zakres, przebieg oraz wymagania odnośnie Prób Końcowych określone zostaną w Programie Rozruchu, opracowanym przez Wykonawcę i przedłożonym Zamawiającemu do akceptacji w 6-ciu egzemplarzach w terminie nie później niż na 30 dni przed datą rozpoczęcia Prób Końcowych wskazaną w aktualnym Harmonogramie Robót. Program winien zawierać wszystkie szczegółowo opisane czynności, które będą niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych obiekty, odcinki i całość Robót mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z umową.

Wykonawca uwzględni w Programie Rozruchu wszystkie niezbędne czynności, stosownie do zastosowanej technologii i wymagań Urządzeń i instalacji oraz planowany Harmonogram Prób. W każdym przypadku Program winien uwzględniać wymagania umowy. Jeżeli wymagania te nie zostaną uwzględnione, lub sposób ich uwzględnienia nie będzie gwarantował spełnienia warunków umowy, Zamawiający odrzuci Program, a Wykonawca będzie obowiązany do poprawienia i uzupełnienia Programu zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

Wykonawca nie rozpocznie Prób Końcowych przed zatwierdzeniem Programu Rozruchu i wydaniem przez Zamawiającego potwierdzenia osiągnięcia gotowości do rozpoczęcia Prób.

Niezależnie od zatwierdzenia Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia Prób, w sposób dokumentujący zgodność z umową, a w szczególności dokumentujący osiągnięcie parametrów końcowych określonych w Wymaganiach Zamawiającego.

Każdą kolejną fazę Prób, Wykonawca rozpocznie nie wcześniej niż po pozytywnym zakończeniu fazy poprzedniej.

Każdorazowo pomiary parametrów pracy urządzeń i instalacji dokonywane w trakcie Prób w poszczególnych fazach będą porównywane z wartościami dopuszczalnymi dla danego parametru określonymi w instrukcjach obsługi i DTR. Wszelkie parametry dopuszczalnie określone w instrukcjach

obsługi i DTR winny być podane wraz z wartościami tolerancji. Przekroczenie wartości tolerancji parametru kwalifikowane będzie jako niepowodzenie Próby.

Próby Końcowe prowadzone będą odrębnie dla każdego obiektu i odcinka. Próby przedrozruchowe obejmują:

- Sprawdzenie zawartości i kompletności dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji obsługi i konserwacji dostarczonych zgodnie z wymaganiami umowy.
- Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót poddanych próbom poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową.
- Sprawdzenie montażu instalacji poddanej próbom w zakresie usytuowania i zamontowania elementów instalacji, wykonania połączeń, zamocowań i podpór, współosiowości silników i napędów
- Sprawdzenie działania wszystkich części ruchomych instalacji poprzez uruchomienie ich ręczne (tam, gdzie to możliwe) w pełnym zakresie działania.
- Sprawdzenie stanu wyposażenia instalacji i urządzeń w materiały eksploatacyjne (smary, płyny eksploatacyjne).
- Sprawdzenie czystości i drożności elementów dostępnych instalacji (studzienki, przewody, zbiorniki, przenośniki, komory technologiczne).
- Wykonanie wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.
- Wykonanie czynności przewidzianych w tej fazie uruchomienia w specyfikacjach szczegółowych.

Próba rozruchowa obejmuje:

- Sprawdzenie dostępności i parametrów mediów na wejściu do instalacji
- Stopniowe obciążanie instalacji podających media poprzez załączanie kolejnych fragmentów instalacji
- Kolejne sprawdzanie skuteczności i poprawności działania poszczególnych elementów wyposażenia instalacji podających media (zawory, przepustnice, wyłączniki)
- Sprawdzenie działania pod obciążeniem mediami wyposażenia sygnalizacyjno- pomiarowego instalacji zasilających
- Pojedyncze załączanie poszczególnych elementów instalacji i urządzeń bez podania medium i bez obciążenia (na biegu jałowym) i przeprowadzenie pomiarów parametrów pracy instalacji i urządzeń
- Załączanie poszczególnych zespołów instalacji i urządzeń bez podania medium i bez obciążenia (na biegu jałowym) i przeprowadzenie pomiarów parametrów pracy oraz sprawdzenie prawidłowości współpracy całego zespołu
- Sprawdzenie skuteczności działania wszystkich elementów załączania, sterowania i regulacji

Tam, gdzie to możliwe i przewidziane w instrukcjach obsługi i eksploatacji stopniowe napełnianie instalacji i urządzeń medium neutralnym (np. woda), a następnie przeprowadzenie czynności jw. wraz z dokonaniem pomiaru parametrów pracy, w szczególności parametrów pracy pod obciążeniem oraz przeprowadzeni regulacji urządzeń sterujących.

Wykonanie wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.

Wykonanie czynności przewidzianych w tej fazie uruchomienia w specyfikacjach szczegółowych.

Próby odbiorowe zostaną przeprowadzone zgodnie z Programem rozruchu, jednak będą trwały nie krócej niż 24 godziny.

Próbną eksploatację obejmuje:

Wszystkie czynności przewidziane w ramach Prób dla eksploatacji próbnej zostaną przeprowadzone z medium eksploatacyjnym.

Niezależnie od sprawdzeń dokonanych w trakcie prób odbiorowych i przedodbiorowych przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przeprowadzone zostanie ponowne sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacji stanowiących wyposażenie i zabezpieczenie w zakresie bezpieczeństwa i ochrony pożarowej. Eksploatacja próbna zostanie rozpoczęta z minimalnym obciążeniem medium eksploatacyjnym, a następnie obciążenie będzie stopniowo zwiększane aż do wartości maksymalnej.

W trakcie podania medium eksploatacyjnego oraz zwiększania obciążenia przeprowadzone zostaną wszystkie czynności sprawdzające, kontrolne i regulacyjne przeprowadzone uprzednio w trakcie prób odbiorowych.

Wykonane zostaną wszystkie czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.

Wykonane zostaną czynności przewidziane w tej fazie uruchomienia w specyfikacjach szczegółowych.

Stopniowe obciążanie instalacji i urządzeń medium eksploatacyjnym prowadzone będzie aż do osiągnięcia stanu stabilnej pracy w całym przedziale obciążeń i ustaleniu się parametrów pracy w wartościach zgodnych z wymaganiami Programu Rozruchu i umową.

Po uzyskaniu stanu stabilnej pracy obiekt lub odcinek poddany zostanie zasadniczej fazie eksploatacji próbnej polegającej na stałej pracy przy zmiennym obciążeniu oraz rejestracji wszystkich parametrów pracy zgodnie z wymaganiami Programu rozruchu i umową.

Eksploatacja próbna prowadzona będzie zgodnie z Programem rozruchu, jednak będzie trwać nie krócej niż 48 godzin ciągłej pracy w każdej fazie, do czasu uzyskania odpowiednich efektów sanitarnych, fizykochemicznych i wydajnościowych.

Eksploatacja próbna będzie uznana za zakończoną wyłącznie po spełnieniu wszystkich wymagań Programu Rozruchu i umowy, a w szczególności po potwierdzeniu, że instalacja pracuje niezawodnie i zgodnie z umową.

Nie można dopuścić, by woda pochodząca z prób, a nie mająca odpowiednich badań higieniczno-sanitarnych, czy fizykochemicznych wprowadzona została do sieci wodociągowej.

#### Próba końcowa.

Próba Końcowa dla całego obiektu polegać będzie na przeprowadzeniu eksploatacji próbnej. W czasie trwania eksploatacji próbnej dla całego obiektu musi zostać potwierdzone spełnienie wymagań parametrów kontraktowych.

#### Warunki Przejęcia Robót.

Roboty zostaną przejęte przez Zamawiającego po zakończeniu Prób Końcowych z wynikiem pozytywnym. Zakończenie Robót oraz gotowość do przejęcia Wykonawca stwierdzi dokonując wpisu w Dzienniki Budowy oraz bezzwłocznie powiadamiając o tym fakcie Zamawiającego.

Odbiór Robót zostanie dokonany przez Komisję Odbiorową wyznaczoną przez Zamawiającego. Komisja dokona oceny jakościowej Robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz pomiarów, Prób Końcowych, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z dokumentacją projektową oraz PFU.

Protokół odbioru wystawi Zamawiający po otrzymaniu wniosku od Wykonawcy oraz zweryfikowaniu odbioru przez Komisję Odbiorową.

Dokumenty niezbędne do uzyskania Protokołu Odbioru Końcowego

W celu uzyskania Protokołu Odbioru Końcowego Wykonawca przygotowuje i przedstawi Zamawiającemu dokumenty:

- projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami,
- uwagi i polecenia Zamawiającego, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- Dziennik Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, Prób Końcowych,
- certyfikaty jakości wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawozdanie techniczne, zawierające: zakres i lokalizację Robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do projektu zatwierdzonego przez Zamawiającego, uwagi dotyczące warunków realizacji Robót, datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- instrukcje obsługi i konserwacji dostarczonych Urządzeń, sporządzone w języku polskim i zawierające wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i konserwacji, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych,
- instrukcja obsługi wszystkich obiektów,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą,

- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, m.in.: oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania Robót z Projektem Budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, oświadczenie Wykonawcy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy, a także – w razie korzystania – ulicy, sąsiedniej nieruchomości lub budynku.

#### Próby eksploatacyjne.

Próba eksploatacyjna trwająca 90 dni w Okresie Zgłaszania Wad służy sprawdzeniu wszystkich parametrów technicznych i technologicznych wymaganych umową.

Celem Próby będzie potwierdzenie, że Roboty w sposób trwały osiągnęły wszystkie wymagane obowiązującymi przepisami, normatywami parametry, w tym parametry technologiczno – techniczne, jakościowe, ilościowe, dotyczy w szczególności jakości, ilości i ciśnienia dostarczanej wody do odbiorców Murzynowa, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

W czasie trwania Prób eksploatacyjnych eksploatację Instalacji będzie prowadził Zamawiający. Przez cały okres trwania Prób Zamawiający będzie codziennie przeprowadzał badania i oddawał próbki do analizy, a o wynikach tych badań Zamawiający będzie powiadamiał Wykonawcę. W przypadku niedotrzymania parametrów gwarantowanych Wykonawca natychmiast podejmie działania zaradcze. Próby eksploatacyjne przeprowadzone zostaną dla każdego odcinka.

### **3.11. Punkty Odniesienia.**

Wykonawca winien znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz umową i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tego prawa, przepisów, norm i wytycznych podczas prowadzeni Robót. Całość Robót winna być zaprojektowana i zrealizowana w systemie metrycznym układu SI. Zgodność z normami Wszystkie Roboty wykonane w ramach Umowy winny spełniać wymogi określone polskim Prawem Budowlanym. Wymagania Zamawiającego powołują się na normy i przepisy prawa. Jeżeli nie określono inaczej, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące ich aktualizacje. Od Wykonawcy wymaga się spełnienia zapisów i wymagań aktów prawnych oraz norm w trakcie projektowania oraz realizacji Robót.

Całość Robót winna być zaprojektowana i wykona zgodnie z wymogami Polskich Norm lub odpowiadając im norm europejskich i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót.

Ze względu na specyfikę Kontraktu ustala się, że wszystkie normy i akty prawne wymienione w PFU będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosunku równorzędnym z PFU, poleceniami Zamawiającego, wymogami montażu, transportu, magazynowania itp. Podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno – Ruchowymi.

Jeżeli dla części Robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie. (EN).

Niniejsze opracowanie w różnych miejscach powołuje się na Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie ze Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane uwzględnia się:

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie,
- normy państw członkowskich UE przenoszące europejskie normy zharmonizowane,
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne. Dostarczanie informacji



Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w części informacyjnej Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

#### **4. 01 – ROBOTY GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE.**

##### **4.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 01 – Roboty geodezyjno-kartograficzne są wymagania dotyczące robót geodezyjno-kartograficznych, Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności:

- Wykonanie opracowań geodezyjno-kartograficznych do celów projektowych, w tym inwentaryzację obiektów istniejących, jeżeli zajdzie taka konieczność,
- Geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych, kubaturowych i liniowych, w terenie,
- Czynności geodezyjne w toku budowy,
- Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
- Opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i zarejestrowanie jej.

##### **4.2. Materiały.**

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

##### **4.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem

- a) pomiarowym:
  - teodolity,
  - niwelatory,
  - dalmierze,
  - tyczki,
  - łąty,
  - taśmy stalowe, szpilki,
- b) budowlanym:
  - spycharki, koparki, ładowarki,
  - sprzęt transportowy,
  - młoty pneumatyczne, ubijaki, zagęszczarki, płyty wibracyjne itp.

##### **4.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

##### **4.5. Wykonanie Robót.**

###### **4.5.1. Wytyczenie obiektów kubaturowych i liniowych.**

Wytyczne zawarte w niniejszym punkcie PFU odnoszą się do prowadzenia Robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy obiektów liniowych i kubaturowych.

W zakres Robót pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi w szczególności:

- 1) Sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- 2) Uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami – wyznaczenie osi,
- 3) Wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych – reperów roboczych,
- 4) Zastabilizowanie punktów w sposób trwały, zabezpieczający je przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszredzka Woda Sp. z o.o. anie i ewentualne odtworzenie.

W zakres Robót związanych z wyznaczeniem obiektów wchodzi w szczególności:

- 1) Wyznaczenie osi obiektu i punktów wysokościowych,
- 2) Zastabilizowanie punktów w sposób trwały, zabezpieczający je przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszredzka Woda Sp. z o.o.anie i ewentualne odtworzenie,
- 3) Wyznaczenie usytuowania obiektu – punkty oraz kontur.

Wykonawca, przed przystąpieniem do Robót, ustali w porozumieniu z Zamawiającym, końcowe dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej lub innej osnowy geodezyjnej, określonej w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Osie winny być wyznaczone w punktach głównych i punktach pośrednich odległości zależnej od charakterystyki i ukształtowania terenu. Dla każdego obiektu kubaturowego należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez wytyczenie osi i punktów określających usytuowanie obiektu – kontur obiektu.

Roboty geodezyjno-kartograficzne winne być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie. Prace geodezyjne winny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi określonymi w Ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia Robót.

Prace pomiarowe winny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wszelkie Roboty, bazujące na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników dokonanych pomiarów przez Zamawiającego.

Forma i wzór oznaczeń wszystkich punktów głównych, pośrednich, osi trasy winny być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszelkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### **4.5.2. Kontrola jakości.**

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Kontrolę jakości Robót należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

#### **4.5.3. Odbiór Robót.**

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

#### **4.5.4. Przepisy związane.**

- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne
- Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej
- Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978 r.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983 r.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979 r.

- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983 r.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983 r.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979 r.
- Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
- Wytyczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK 1998 r.

## **5. 02 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE.**

### **5.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 02 – Roboty rozbiórkowe są wymagania dotyczące wykonania Robót rozbiórkowych realizowanych w ramach Kontraktu. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności Roboty rozbiórkowe i demontażowe niezbędne do wykonania nowych w ramach Kontraktu.

Roboty rozbiórkowe obejmują również prace:

- a) Towarzyszące:
    - Wytyczenie geodezyjne,
    - Uporządkowanie miejsc prowadzonych Robót,
  - b) Tymczasowe i pomocnicze:
    - prace pomiarowe,
    - oczyszczenie demontowanych elementów,
    - transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
    - niezbędne rozdrabianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
    - składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczeni ich, segregowanie, przymywanie lub układanie w stosy,
    - załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce utylizacji (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu utylizacji,
    - zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
    - opłaty za składowanie gruzu na składowisku,
    - utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych,
    - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
    - załadunek zdemontowanych maszyn, urządzeń i sprzętu oraz rozładunek w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,
- zabezpieczenie maszyn, urządzeń i sprzętu pochodzących z rozbiórek do czasu przekazania ich Zamawiającemu.

### **5.2. Materiały.**

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **5.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu, podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **5.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **5.5. Wykonanie robót.**

Rozbiórka elementów betonowych, żelbetowych, przewodów i kanałów

Rozbiórka okładzin ścian posadzek, stropów, elementów konstrukcyjnych, warstw nawierzchni, krawężników, obrzeży, oporników, chodników, ogrodzeń i innych obiektów, które mogą kolidować z wykonaniem Robót będących przedmiotem niniejszego zadania winny być wykonywane przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego, w tym przede wszystkim:

- Elektronarzędzi
- Spycharek,

- Ładowarek,
- Samochodów ciężarowych,
- Zrywarek,
- Młotów pneumatycznych,
- Pił mechanicznych.

Roboty rozbiórkowe mogą być wykonywane mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w PFU. Wszystkie elementy, możliwe do ponownego wykorzystania należy usuwać w sposób niepowodujący ich uszkodzeń i składować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Prace należy wykonywać zgodnie z „Warunki bezpieczeństwa pracy przy robotach rozbiórkowych” określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wszelkie Roboty rozbiórkowe konstrukcji winny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Przed rozpoczęciem Robót rozbiórkowych należy rozpoznać przebieg uzbrojenia podziemnego wg przekazanej Dokumentacji i ustalić ich zakres i sposób wykonania z Użytkownikiem sieci. Nie jest dopuszczalne wykonywanie robót rozbiórkowych technologii, rurociągów itp. przed wykonaniem tymczasowych lub stałych rozwiązań alternatywnych.

Wszelkie prace wykonywane w pobliżu miejsc kolizji z innymi przewodami winny być wykonywane ręcznie.

Materiały pochodzące z rozbieranych elementów należy segregować i odkładać lub odwozić na wskazane przez Zamawiającego miejsce składowania lub do utylizacji. Koszt wywozu i utylizacji ziemi, gruzu i betonów pochodzących z rozbiórki Wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej.

Wykonawca zobowiązany jest do zachowania należytej ostrożności podczas prowadzenia prac rozbiórkowych i demontażowych istniejących urządzeń. Roboty winny być prowadzone w taki sposób, aby nie wpływały na żadne prace prowadzone w sąsiedztwie. Każda szkoda wynikła z działania lub zaniechania Wykonawcy winna być natychmiast naprawiona. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszelkich materiałów pozyskanych z rozbiórek, traktując je jako materiał stanowiący nadwyżkę, chyba, że niniejszy punkt stanowi inaczej.

Wszystkie rury, osprzęt i zawory pozyskane z wyburzonych lub demontowanych konstrukcji i rurociągów winny być, jeżeli wymaga tego Zamawiający, dostarczone i złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na jednym z należących do Zamawiającego placu składowym. Pozostałe rury, osprzęt i zawory, na które Zamawiający nie zgłosił zapotrzebowania winny być usunięte jako materiał stanowiący nadwyżkę.

Jeżeli szczegółowe zalecenia nie przewidują inaczej konstrukcje i komory podziemne winny być rozebrane do głębokości 1 metra poniżej końcowego poziomu terenu, a następnie uprzątnięte i wypełnione zatwierdzonym, czystym materiałem. Dno konstrukcji znajdujące się głębiej niż 1 m poniżej końcowego poziomu terenu winno zostać przebite na powierzchni stanowiącej nie mniej niż 1% powierzchni dna.

W przypadku, gdy istniejące kanały, przewody zostaną wyłączone z użytku w nowej instalacji, tę część odcinka kanału, która nie stała się częścią nowej instalacji należy pozostawić – od studzienki do miejsca połączenia.

Pozostawione pod ziemią, wyłączone z użytku rurociągi winny być uszczelnione i zamknięte betonem masywnym przy obu końcach oraz przy otworach włączowych.

Włazy pozostawionych rurociągów należy rozebrać do głębokości 1 m poniżej końcowego poziomu terenu, a pozostałe po nich puste przestrzenie należy wypełnić podłożem gruzowym lub innym zatwierdzonym materiałem wypełniającym. Powierzchnia winna być ujednolicona z otoczeniem.

Odsłonięte surowe powierzchnie istniejącego betonu lub bloków, które nie zostaną poddane obróbce, powinny zostać odpowiednio poprawione nową obróbką cementową lub nową obudową z bloków.

W przypadku gdy budynek, powierzchnia terenu, żywopłot, mur, ogrodzenie lub inny istniejący element zostaną naruszone lub uszkodzone, winny być w sposób trwały przywrócone do stanu pierwotnego, wykorzystując w tym celu materiały o zbliżonych i nie gorszych parametrach niż materiały, które pozostały w części nie zniszczonej.

Zamawiający wskazuje Składowisko odpadów jako miejsce odwozu materiału z rozbiórek.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu harmonogram prac rozbiórkowych oraz umowę w zakresie odbioru materiałów rozbiórkowych z odbiorcą na czas nie krótszy niż czas trwania umowy.

#### Rozbiórka urządzeń i instalacji

Do rozbiórki urządzeń, instalacji elektrycznej, c.o., ciepłej wody, instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej Wykonawca przystąpi dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały skutecznie odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki.

Demontaż instalacji winien być wykonywany przez pracowników odpowiednich specjalności. Rozbiórkę należy rozpocząć od demontażu armatury, aparatów, grzejników, umywalek, misek klozetowych itp., następnie prowadzić demontaż przewodów. Rozbiórkę instalacji elektrycznych należy rozpocząć od demontażu oprawek, wyłączników itp., urządzeń elektrycznych, następnie prowadzić rozbiórkę przewodów.

### **5.6. Kontrola Jakości.**

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Dodatkową kontrolę Zamawiający będzie prowadził w zakresie utylizacji odpadów pochodzących z rozebranych elementów, nienadających się do dalszego wykorzystania. Wykonawca winien przekazywać wszystkie odpady przeznaczone do utylizacji podmiotom posiadającym odpowiednie zezwolenia w tym zakresie i przedstawić Zamawiającemu podpisaną Kartę Przekazania Odpadu.

### **5.7. Odbiór Robót.**

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami umownymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

### **5.8. Przepisy związane.**

- Ustawa o odpadach
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów
- Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu

## **6. 03 – ROBOTY ZIEMNE**

### **6.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 03 – Roboty ziemne są wymagania dotyczące wykonania Robót ziemnych realizowanych w ramach Kontraktu. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności Roboty przygotowawcze, wykopy tymczasowe i stałe niezbędne do wykonania nowych obiektów w ramach umowy.

Roboty ziemne obejmują również prace:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie wykopów tymczasowych i stałych,
- ukopów i odkładów gruntu,
- nasypów, zasypek i osypek,
- wykonywanie robót ziemnych związanych z realizacją podziemnych przewodów - wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych,
- wykonywanie robót ziemnych przy robotach drogowych. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w części opisującej Wymagania Ogólne. Kategorie gruntu należy rozumieć zgodnie z normami EN ISO 14688-1:2002 i EN ISO 14688-2:2004, EN ISO 14689-1.

## **6.2. Materiały.**

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

## **6.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 100÷250 KM,
- głębiarka samobieżna chwytakowa 0,80÷1,20 m<sup>3</sup>,
- równiarka samobieżna 10÷16 m<sup>3</sup>,
- walec samojezdny, wibracyjny 9÷13 Mg,
- płyta wibracyjna, samobieżna.
- żuraw samojezdny (minimum 5 Mg),
- koparka chwytakowa na pontonie 0,6÷1,2 m<sup>3</sup>,
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,
- łożyszarka cyrkulacyjna z pompą i przewodami tłocznymi.

## **6.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy (minimum 10 Mg),
- samochód ciężarowy, skrzyniowy.

## **6.5. Wykonanie robót**

Do wykonania robót podstawowych w zakresie robót ziemnych niezbędne są następujące prace:

- a) towarzyszące:
  - wytyczanie geodezyjne,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- b) tymczasowe i pomocnicze:
  - prace pomiarowe,
  - wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
  - usunięcie zieleni,
  - zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie,
  - przy wykonywaniu zasypek rurociągów – przygotowanie gruntu do zasypania warstwy ochronnej wokół przewodów (przesianie lub wymiana gruntu),
  - przy wykonaniu zasypek i nasypów – zagęszczenie gruntu,
  - przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego,
  - przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania,
  - plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
  - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu,
  - utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót,
  - wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
  - pryzmowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,

- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- Przygotowanie do robót ziemnych
- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów winien:
  - zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
  - wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łatą mierniczą, taśmą itp.
  - przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, 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,
  - przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wszelkie napotkane przewody podziemne, krzyżujące się lub biegnące równolegle względem wykonywanego wykopu winny zostać odpowiednio zabezpieczone przez uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich prawidłową eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu winno nie przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ .

Po wykonaniu lub w czasie wykonywania wykopu Wykonawca, przy udziale Zamawiającego, winien sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada posadowieniu obiektu wg badań geotechnicznych i zatwierdzonego projektu Wykonawcy.

#### Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac i odwodnienia.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac ziemnych winien sporządzić dokumentację stanu powierzchni Terenu Budowy. Dokumentacja ta winna wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać odtworzenia oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Dokumentacja winna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia lub punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie konieczności, Wykonawca porozumie się w tym zakresie pisemnie z Zamawiającym. Wykonawca odpowiedzialny będzie za bieżącą aktualizację dokumentacji w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu Robót.

#### Wykopy próbne.

Zamawiający może zarządzić wykonanie wykopów próbnych w celu odsłonięcia istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media lub z innych przyczyn. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, wykopy próbne należy w zwykłych warunkach prowadzić ręcznie.

Raport na piśmie lub szkic sporządzony z wykorzystaniem danych uzyskanych na podstawie każdego wykopu próbnego powinien zostać przekazany do uzgodnienia przez Zamawiającego. Na podstawie przekazanej dokumentacji określony zostanie rodzaj warstwy powierzchniowej, jej stan głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkie inne istotne cechy i związane z tym informacje. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu zaakceptowania wyżej wymienionego raportu lub szkicu przez Zamawiającego.

#### Oczyszczenie Placu Budowy i usunięcie górnej warstwy gleby.

Przed rozpoczęciem wykopów i innych prac należy przeprowadzić oczyszczanie Placu na wszystkich obszarach, na których wykonane zostaną Roboty. Oczyszczanie powinno objąć usunięcie drzew, pni,

krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów. Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach.

Górna warstwa gleby(humus) winien być usunięty w miejscach wskazanych na rysunkach albo zgodnie z decyzją Zamawiającego do głębokości nie przekraczającej 200 mm. Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do Zamawiającego i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Zamawiającego.

Za górną warstwę gleby uznaje się wyłącznie glebę zawierającą zarówno zwyczajne składniki nieorganiczne, jak i wystarczające elementy mineralne, która będąc w stanie sypkim lub nawodnionym, służy jako podłoże odżywcze dla roślinności.

Roboty związane ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywane w ramach Robót przygotowawczych oraz przechowywanie i odtworzenie warstwy humusu dla terenów objętych niniejszym zadaniem winno się odbywać z wykorzystaniem sprzętu sprawnego technicznie i bezpiecznego dla otoczeni, takiego jak:

- Spycharki,
- Łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania Robót ziemnych – w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym jest nie możliwe,
- Koparki, samochody samowytadowcze – w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Humus winien być przemieszczany z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewożony transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Transport humusu do i z miejsca składowania winien być wykonywany w sposób zapobiegający jego zanieczyszczeniu.

Warstwę humusu należy zdjąć z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy makroniwelacji lub rekultywacji terenu, na którym prowadzone są roboty ziemne. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu winna być zdjęta z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Zamawiającego.

Humus zdjęty przed wykonaniem robót ziemnych, zostanie po ich zakończeniu wykorzystany (w wymaganej ilości) do prac makroniwelacyjnych lub rekultywacyjnych nieutwardzonych terenów przyległych do obiektów objętych umową.

Ewentualny nadmiar humusu winien być użyty przy zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Zgodnie z warunkami ustalonymi w niniejszym punkcie oraz z Warunkami Umowy wszystkie inne materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać przez niego usunięte poza Plac Budowy lub zlikwidowane na Placu Budowy sposobem i w miejscu zatwierdzonym przez Zamawiającego.

W przypadku kanałów kablowych, przewodów głównych, rurociągów itp. teren winno się oczyścić na pełnej szerokości projektowanego kanału, jednak na tyle, na ile jest to możliwe, powinno się zachować trawę i inne rośliny poza granicami rowów oraz stałych urządzeń wewnątrz kanału, a Wykonawca nie może niepotrzebnie niszczyć upraw ani innej roślinności, jeżeli nie ma to zasadniczego znaczenia dla wykonywanych przez niego prac.

Przed rozpoczęciem oczyszczania Placu Budowy Wykonawca ma obowiązek powiadomienia Zamawiającego z siedmiodniowym wyprzedzeniem o zamiarze rozpoczęcia Robót, Zamawiający określi zakres i ograniczenia planowanych Robót, uwzględniając wymagania Wykonawcy, stan zaawansowania robót w ramach umowy, warunki pogodowe inne czynniki, które w opinii Zamawiającego mogą mieć wpływ lub na które może wpływać propozycja Wykonawcy.

#### 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 lub obiektu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Zamawiającego.

Nie dopuszcza się rozpoczęcia Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Zamawiającego.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb winien powiadomić o tym fakcie Zamawiającego i uzyskać stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

#### Roboty ziemne.

Roboty ziemne wykonywane w ramach budowy lub modernizacji obiektów liniowych i kubaturowych obejmują: wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V) oraz ich zasypanie po wykonaniu montażu, wszystkie niezbędne roboty wraz z wykonaniem podsypki, obsypki i zasyпки.

Wykopy winny być wykonane jako otwarte, obudowane. Metody wykonywania wykopu winny być dostosowane do jego głębokości, danych geotechnicznych, ustaleń wynikających z zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej oraz posiadanego przez Wykonawcę sprzętu mechanicznego.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego Roboty należy wykonywać ręcznie. Wykopy wąsko-przestrzenne należy wykonywać ręcznie, a umocnienia wykonać z grodzić. Sposób zabezpieczenia skarp wykopu winien gwarantować ich stabilność i stateczność w całym okresie prowadzenia Robót w tym rejonie. Odwodnienia wykopów należy wykonywać zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową lub w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Ziemię z wykopów, w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania, m.in. do ich zasypania, należy składować wzdłuż wykopu lub, w przypadku braku takiej możliwości, w innym miejscu na Terenie Budowy uzgodnionym z Zamawiającym.

Nadmiar wydobytego gruntu, który nie będzie użyty do zasypania winien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład, co należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### Wykonanie robót ziemnych pod kable.

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur osłonowych zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4 m. 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.

#### Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do projektowanej szerokości ławy fundamentowej.

#### 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. Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie 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, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

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

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

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 (dla rur PCW 0,3 m oraz co najmniej 0,5 m wokół ścian na całej wysokości studzienek). Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка winna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek i przewodów. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

#### Umocnienie i ochrona wykopów.

Tam, gdzie jest to konieczne, wykopy winny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg, lub umożliwić prowadzenie robót poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Umocnienia winny być odpowiednio utrzymywane do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Zamawiający podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

#### Wentylacja.

Wykonawca winien zapewnić odpowiednią wentylację, pozwalającą na usunięcie z wykopów, rowów, tuneli i przekopów potencjalnie niebezpiecznych gazów pochodzących z dowolnego źródła oraz zapewnienie obecności wystarczającej ilości tlenu wewnątrz wszelkich wykopów. Przed wejściem pracowników należy podjąć odpowiednie kroki celem sprawdzenia stanu bezpieczeństwa np. za pomocą detektorów gazu, we wszystkich miejscach zagrożonych.

#### Przenoszenie wykopanego materiału.

Jeżeli umowa nie przewiduje inaczej, wydobyty materiał, potrzebny do zasypania wykopów, winno się składować na miejscu, a nadmiar gruntu winno się usunąć na składowisko wskazane przez Zamawiającego. Wykopany materiał powinien być składowany w taki sposób, aby powodował jak najmniej niedogodności i utrudnień.

W przypadku gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, należy oddzielić od siebie materiał ze szczególną uwagą, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce.

### Wykopy wykonywane ręcznie.

Wykopy winny być wykonywane sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość innych instalacji lub z innych względów.

Zamawiający jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania robót, jeżeli zajdzie taka potrzeba.

### Odwodnienie wykopów.

Wykonawca winien zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Metodologia Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody.

Metodologia w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Szczególną uwagę zwraca się na możliwość wystąpienia zjawiska pływania w przypadku częściowo ukończonych konstrukcji, jeżeli wody gruntowe nie są odpowiednio kontrolowane lub jeżeli dopuści się do zalania wykopów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia lub koszty do poniesienia wynikłe z zaniedbania w zakresie odwadniania.

Wykonawca winien podjąć wszelkie środki ostrożności, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia. Systemy odwodnienia gruntu powinny być zaprojektowane i eksploatowane w taki sposób, aby spowodowane przez nie osunięcia gruntu nie uszkodziły pobliskich instalacji i konstrukcji.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, wszystkie igłofiltry, sączki, studzienki i inne tego typu Roboty Tymczasowe winny znajdować się poza terenem przewidzianym na Roboty Stałe, a gdy nie będą już potrzebne, należy je wypełnić zagęszczonym strukturalnym materiałem wypełniającym, zaczynem cementowym lub betonem do poziomu dolnej części tych Robót.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych Wykonawca winien uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej instalacji kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej instalacji kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia.

Jeżeli zostanie wydane pozwolenie na przetrzymywanie wód gruntowych w stawach, Wykonawca powinien odpowiednio zabezpieczyć stawy ogrodzeniem, a jeśli zajdzie taka konieczność, zapewnić całodobowy nadzór w celu ochrony przed wejściem osób nieupoważnionych. Stawów nie można lokalizować w pobliżu budynków. Należy zastosować zatwierdzone środki zapobiegające rozwijaniu się insektów na powierzchni stawów.

Wykonawca podejmie środki zapobiegające przedostawaniu się wód gruntowych do wnętrza tych elementów, które są lub będą wykorzystywane do transportu wody pitnej.

### Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

### Grunt użyty do zasyпки.

Grunt użyty do zasyпки powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwiry, pospółki - również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U 5). Jeżeli będzie to konieczne,

wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

#### Beton chudy stosowany do zasyпки.

Do betonu chudego powinno się stosować kruszywo o składzie naturalnym, o maksymalnej nominalnej wielkości nie przekraczającej 20 mm. Jakość i czystość kruszywa winna pozostawać w zgodności z wymaganiami stosownych norm.

### **6.6. Kontrola Jakości.**

Zasady kontroli jakości robót podano w Wymaganiach ogólnych.

#### Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie Materiały stosowane do wykonania Robót winny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego.

#### Kontrola jakości wykonania robót/

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Zamawiającego. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
  - badanie stopnia zagęszczenia,
- oraz dodatkowo przy wykonaniu robót ziemnych:
- wykonanie wykopu i podłoża,
  - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
  - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
  - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
  - zasypanie wykopu.

#### Kontrole i badania laboratoryjne.

Badania laboratoryjne winny obejmować w szczególności sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji oraz określonych we właściwych Normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca będzie przekazywać na bieżąco Zamawiającemu w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później, niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WWiOR oraz wymaganiami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. W szczególności, kontrolę jakości robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999 i PN-S-02205:1998.

### **6.7. Odbiór Robót.**

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru Wykonawca winien zgłosić wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami umowy. W zakresie robót ziemnych inspekcji robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają w szczególności:

- przygotowanie terenu,
- podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji, nasyp lub rurociąg,
- dno wykopu przygotowane do wykonania podłoża przewodu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie lub zasyпки. W ramach odbioru robót ziemnych zostanie wykonane w szczególności:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych,
- przeprowadzenie ewentualnych badań dodatkowych na polecenie Zamawiającego.

### 6.8. Przepisy związane.

#### Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-86/B-02480	Grunty budowlane – Określenia symbole podział i opis gruntów PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
PN-EN 1097-5:2008	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN-295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich podłączenie do sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN-932-1:1999	Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek. PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania.

oraz inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE. Inne przepisy

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania”.

## 7. 04 – ROBOTY DROGOWE

### 7.1. Część ogólna.

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 04 – Roboty drogowe są wymagania dotyczące wykonania Robót drogowych realizowanych w ramach umowy. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności rozbiórkę istniejących dróg, wykonanie i odtworzenie dróg, placów manewrowych i ciągów komunikacyjnych pieszo-jezdnym, wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem krawężników, obrzeży i elementów odwodnienia i oznakowania, niezbędnych do wykonania nowych i modernizacji istniejących obiektów w ramach umowy.

Wszystkie niezbędne drogi, powierzchnie utwardzone, chodniki oraz związane z nimi drenaż należy wykonać wg opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Zamawiającego projektów.

#### Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe dla tej części są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych. Ponadto stosowane są:

- korytowanie podłoża – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych i nadanie płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,
- kruszywo bazaltowe – tłuczeń – mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako „niesort 0/63”,
- podbudowa – podstawowa, nośna warstwa nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe,
- droga – planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej,
- pas drogowy – odpowiednio zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń,
- obrzeża chodnikowe – elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu,
- krawężniki drogowe – elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu,
- znaki drogowe pionowe – tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z Kodeksem Drogowym, umieszczone na słupkach stalowych, ustawionych w pasie drogowym,
- znaki drogowe poziome – znaki i linie malowane na nawierzchni drogowej farbą lub masą w kolorze białym – odblaskową.

## **7.2. Materiały.**

### Tłuczeń

Kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, winien spełniać wymagania PN-EN 13043:2004.

### Cement

Cement portlandzki klasy 32,5, winien spełniać wymagania PN-B-197-1:2002.

### Woda

Woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, winna spełniać wymagania EN 1008.

### Piasek i żwir

Kruszywa mineralne określone w PN-EN 13043:2004i winny spełniać następujące wymagania:

- zawartość frakcji  $D_{60} > 2 \text{ mm}$  – ponad 30 %
- zawartość frakcji  $D_{60} < 0,075 \text{ mm}$  – poniżej 15 %
- zawartość części organicznych – poniżej 1 %
- wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP)

### Chudy beton

Mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6 Mpa, winien być zgodny z PN-EN 206-1:2003.

### Elementy betonowe

Elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:

- kostka brukowa grubości 8 cm
- krawężnik drogowy 15 x 30 cm
- obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm

### Elementy ścieku ulicznego

Elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu.

### Farba odblaskowa

Farba odblaskowa drogowa jednoskładnikowa z materiałem odblaskowym.

### Warstwy odsączające i odcinające

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających winny być:

- piaski
- żwir i mieszanka
- geowłókniny

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004, dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004.

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odsączające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie winna być mieszanka piasku i/lub żwiru.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania Wymagań Zamawiającego. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziaren żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie winno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy z żużla wielkopieczowego kawałkowego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka kruszywa sortowanego, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji. Kruszywo winno pochodzić z przeróbki wolno ostudzonego żużla hutniczego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek spieków metalicznych. Kruszywo nie może zawierać składników zagrażających środowisku lub zdrowiu.

Materiał na warstwę odsączającą.

Materiał służący do wykonania warstwy odsączającej winien stanowić żwir i jego mieszankę zgodną z PN-EN 13043:2004, i/lub piasek wg PN-EN 13043:2004.

Materiał na warstwę odcinającą

Materiał na warstwę odcinającą winien stanowić piasek wg PN-EN 13043:2004 lub miał wg PN-EN 13043:2004 lub geowłóknina o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Jako materiały polepszające właściwości kruszy należy stosować:

- cement portlandzki wg PN-EN 197-1,
- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- żużel granulowany wg PN-B-23006.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa oraz po zaakceptowaniu ich przez Zamawiającego. Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102. Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w odpowiedniej normie.

Podbudowy z tłucznia kamiennego.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023, winny być: kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-EN 13043:2004, woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania podbudowy należy używać następujących rodzajów kruszywa, według PN-EN 13043:2004:

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania – kliniec od 4 mm do 20 mm.

Zamawiający może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wymienione w PN-S-96023, na wniosek Wykonawcy.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043:2004, określonymi dla:

- klasy co najmniej I – dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III – dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

#### Podbudowy z chudego betonu.

Podbudowa z chudego betonu winna stanowić jedną lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowić będzie fragment nośnej części nawierzchni drogowej. Chudy beton winien stanowić materiał powstający w wyniku wymieszania mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5-7% w stosunku do kruszyw oraz optymalną ilością wody. Zawartość cementu nie powinna przekraczać 130kg/m<sup>3</sup>. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Po zakończeniu procesu wiązania winien osiągnąć wytrzymałość na ściskanie w granicach 6-9 MPa. Do otrzymania chudego betonu należy stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, spełniający wymagania normy PN- EN 197-1:2002.

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanka wg PN-EN 13043:2004,
- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo łamane wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo żuźlowe z żuźla wielkopieczowego kawałkowego wg PN-EN 13043:2004. Uziarnienie kruszywa należy dobrać tak, mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013. Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-94,
- asfalt 6.3.200 i 6.3.300 wg PN-EN 12591:2004,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- włókna wg PN-P-01715.

#### Nawierzchnie betonowe.

Do betonu nawierzchniowego klasy B40 należy stosować cement drogowy marki 45, odpowiadający wymaganiom zawartym w aktualnej aprobacie technicznej.

Do betonu nawierzchniowego klasy B25 należy stosować cement portlandzki klasy 32,5. W uzasadnionych przypadkach może być stosowany również cement portlandzki klasy 42,5 lub cement drogowy klasy 35 i 45.

Wymagania dla cementów portlandzkich klasy 32,5 i 42,5 określa norma PN-EN 197-1:2002

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych należy stosować kruszywo łamane i naturalne, według PN-EN 12620:2008.

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami zgodne z PN-S-96015.

Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną. Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04.

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókna wg PN-P-01715,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

Beton nawierzchniowy klasy B40 i B25 powinien spełniać wymagania określone w poniższej tabeli:



Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		B 40	B 25	
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, <u>Mpa</u>	45	25	PN-EN 206-1:2003
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, <u>Mpa</u>	5,5	4,5	PN-S-96015
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	5	PN-EN 206-1:2003
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, %, nie więcej niż:	5	5	PN-EN 206-1:2003

### 7.3. Sprzęt.

Do wykonania Robót drogowych będących przedmiotem niniejszej specyfikacji dopuszcza się następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- równiarka samobieźna 120÷140 kM,
- spycharka gąsienicowa 100 ÷ 150 kM,
- koparka samobieźna 0,25 ÷ 0,6 m3,
- walec wibracyjny, samojezdny 7,5÷13,0Mg,
- betonownia stacjonarna o wydajności > 120 m3/h,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m3,
- zagęszczarka płytowa, lekka,
- wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej 25÷30 Mg/h,
- skraplarka mechaniczna z cysterną – 50 m3,
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem, szerokość 4,5 m,
- walec ogumiony, drogowy, średni – 4÷6 Mg,
- kultywator do stabilizacji gruntu.

### 7.4. Transport.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych Wykonawca winien stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10 ÷ 20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5 ÷ 10 Mg,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m3,
- cementowóz samojezdny 10 ÷ 15 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 ÷ 15 Mg,
- samochód dostawczy 3 ÷ 5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 ÷ 15 Mg, wyposażony w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

### 7.5. Wykonanie robót.

#### Konstrukcja dróg.

Roboty drogowe należy wykonać zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządców dróg, Dokumentacją Projektową oraz Wymaganiami Zamawiającego. Konstrukcja powinna uwzględniać projektowany okres eksploatacji wynoszący 60 lat.

Wykonawca we własnym zakresie dokona oceny ruchu drogowego oraz nośności podłoża i w zależności od tego dobierze grubość warstwy nośnej i nawierzchni.

Jezdnie i nawierzchnie utwardzonych placów należy zaprojektować tak aby były odporne na oleje napędowe i inne chemikalia.

Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża pod nawierzchnie drogowe.

Wykonawca winien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Zamawiającego, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspajania. Koryto należy wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie sprzętu, na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania podlega akceptacji Zamawiającego.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta winien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i PFU, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w odpowiednich normach. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Zamawiającego, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Zamawiający oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### Warstwy odsączające i odcinające.

Rozkładanie kruszywa w warstwie odsączającej i odcinającej winno odbywać się równomiernie, w warstwach o jednakowej grubości, przy użyciu równiarek, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy kruszywa winna być taka, aby po jej zagęszczeniu warstwa osiągnęła grubość projektowaną określoną w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Przy warstwach kruszywa o grubości większej niż 20cm wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Zamawiającego warstwy poprzedniej. Zagęszczanie warstwy winno odbywać się natychmiast po jej końcowym wyprofilowaniu.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Geowłókninę należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogłyby spowodować jej uszkodzenie (t.j. kamienie, korzenie drzew, krzewów). W czasie rozkładania warstwy geowłókniny Wykonawca winien dotrzymać zaleceń producenta dotyczących w szczególności szerokości zachodzenia na siebie sąsiednich pasm geowłókniny oraz zasad ich łączenia i przymocowania warstwy do podłoża gruntowego. Po powierzchni rozłożonej warstwy geowłókniny nie może odbywać się jakiegokolwiek ruch pojazdów. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Dalsze rozkładanie warstw nawierzchni należy wykonywać od czoła, t.j. tak, aby pojazd dowożący materiał i wykonujący czynności technologiczne poruszał się po już ułożonym materiale.

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

#### Podbudowy.

Podbudowę z kruszywa należy wykonywać w oparciu o PN-S-06102, PN-EN 13043. Podbudowę z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę należy układać na podłożu zapewniającym jej zabezpieczenie przed przedostaniem się drobnych cząstek gruntu do podbudowy, a jeżeli warunek ten nie może być spełniony należy zastosować dodatkową warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Mieszanek kruszywa należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie materiału jednorodnego i optymalnej wilgotności. Nie dopuszcza się wytwarzania mieszanek poprzez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Po wyprodukowaniu mieszanka winna być niezwłocznie transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed rozsegregowaniem i wysychaniem. Mieszanek należy rozkładać w warstwie o jednakowej grubości, tak aby po zagęszczeniu jej ostateczna grubość była zgodna z określoną w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Warstwa podbudowy winna być rozłożona, w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa to każda warstwa winna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Zamawiającego.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Podbudowę po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, należy utrzymywać w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to winien na to uzyskać zgodę Zamawiającego i będzie obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy,

spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy pokrywa Wykonawca.

#### Podbudowy z tłucznia kamiennego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Zamawiającego, z tolerancjami określonymi w odpowiednich normach.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być, po zagęszczeniu, mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytowej zagęszczarki wibracyjnej o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

Podbudowę po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, należy utrzymywać w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to winien na to uzyskać zgodę Zamawiającego i jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy pokrywa Wykonawca.

#### Podbudowa z chudego betonu.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C, gdy podłoże jest zamrożone oraz podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w PFU i za zgodą Zamawiającego.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice winny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania Sprzętu używanego do wykonania warstwy podbudowy.

Mieszanke chudego betonu należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki o optymalnej wilgotności. Mieszanka po wyprodukowaniu winna być od razu

transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem. Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Zamawiającego. Zagęszczanie należy rozpocząć natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B- 04481, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i – 20% jej wartości. Roboty drogowe należy organizować w taki sposób, aby, w miarę możliwości, unikać podłużnych spoin roboczych, w szczególności poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż 1,5-1,0.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 6.3.200 lub 6.3.300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wykonawca może zaproponować inne sposoby pielęgnacji oraz zastosowanie innych materiałów. Na zastosowanie tych metod i materiałów Wykonawca winien uzyskać zgodę Zamawiającego.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i Sprzętu po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Zamawiającego.

Podbudowę po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy należy chronić przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to winien uzyskać na to zgodę Zamawiającego i naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroź.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowę z chudego betonu należy przed zimą przykryć co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### Nawierzchnie.

Wszelkie nawierzchnie ciągów komunikacyjnych, dróg i placów manewrowych zaproponowane zostały jako nawierzchnie z kostki betonowej 8cm grubości lub betonowe.

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Nie dopuszcza się wykonywania betonowania podczas opadów deszczu. Podłożem nawierzchni jest podbudowa. Podbudowę może stanowić: chudy beton, grunt stabilizowany cementem, kruszywo stabilizowane mechanicznie lub istniejąca stara nawierzchnia.

#### Podbudowa.

Warstwa podbudowy odpowiada za właściwe przeniesienie na grunt obciążeń z nawierzchni. Powinna być przepuszczalna dla wody, dlatego do jej stosuje się tłuczeń, żwir, grys, żużel lub mieszaninę piasku ze żwirem. Grubość tej warstwy zależy od przewidywanego obciążenia nawierzchni.

W przypadku powierzchni dla ruchu pieszego grubość podbudowy wynosi od 10 do 20 cm, a dla dróg przystosowanych do ruchu pojazdów mechanicznych – w zależności od ich ciężaru - od 25 do 45 cm.

#### Podsypka.

Po uformowaniu podbudowy wykonuje się podsypkę, czyli warstwę wyrównawczą. Jej zadaniem jest zapewnienie dobrego osadzenia poszczególnych kostek oraz zniwelowanie ewentualnych różnic (w granicach normy) w ich grubości. Podsypkę wykonuje się z piasku o frakcji do 2 mm, bądź też grysu albo żwirku o uziarnieniu 1-4 mm. Podsypkę należy wyrównać tak, by jej grubość wynosiła od 3 do 5 cm. Nie trzeba jej ubijać – jej zagęszczenie następuje dopiero po ułożeniu kostki.

#### Układanie krawężników.

Wszystkie drogi winny mieć krawężniki. Wystające krawężniki należy ułożyć tam, gdzie konieczne jest zabezpieczenie podziemnych instalacji przed ruchem drogowym, przy trawnikach oraz w pobliżu budynków. W pozostałych miejscach krawężniki nie mogą wystawać ponad poziom chodnika. W odpowiednich miejscach należy ułożyć krawężniki wpuszczone.

Krawężniki dróg powinny posiadać betonową krawędź, ułożoną na poziomie nawierzchni. Prefabrykowane krawężniki betonowe należy ułożyć zgodnie z odpowiednimi normami. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

O ile to możliwe, krawężniki winny być ułożone przed układaniem nawierzchni. Podczas przywracania stanu pierwotnego należy układać stare krawężniki, o ile nie zostały one uszkodzone. Przed ułożeniem krawężniki należy dokładnie oczyścić tak, aby mogły być ustawione w poziomie i osi jak nowe krawężniki. Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie winien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm. W

przypadkach wyjątkowych (itp. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową należy stosować wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### Obrzeża betonowe.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Odchylenia linii obrzeża w planie może wynosić 2 cm na każde 100 m długości obrzeża, odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża może wynosić 1 cm na każde 100cm długości obrzeża. Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Chodniki, ciągi komunikacyjne, parkingi. Struktura kostki powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostki powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste. Ułożone kostki należy ubić przy zastosowaniu wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego. Nie dopuszcza się używania walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddany do użytkowania.

#### Nawierzchnia betonowa.

Mieszkankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu winna być niezwłocznie transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu powierzchni małych, o nieregularnych kształtach, oraz po uzyskaniu na to zgody Zamawiającego.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

#### Układanie kostki betonowej.

Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni). Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2 niniejszych WW i wyniki badań przedstawić Zamawiającemu do akceptacji.

Sprawdzenie podsypki oraz podbudowy w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz pkt. 5 niniejszych WW.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz w zakresie:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany. Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Zamawiający.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931- 04 nie powinny przekraczać 0,8 cm. Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 1 cm.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1,0 cm.

Kostkę układa się od brzegu nawierzchni (obramowanej krawężnikami, obrzeżami, palisadami lub tzw. brzegówką) w kierunku środka, co pozwala zawsze pracować na już ułożonej nawierzchni, dzięki czemu nie niszczy się przygotowanej wcześniej podsypki. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne ułożenie pierwszych rzędów, które mogą wymagać przycinania kostek. Istotne jest też kontrolowanie spadku układanej powierzchni oraz zachowanie spoin (szczelin) pomiędzy kostkami. Ułatwiają to specjalne wypustki dystansowe znajdujące się na bocznych ściankach kostek.

#### Zasada układania z trzech palet.

Składniki naturalne używane do produkcji kostki nie są całkowicie jednorodne, co powoduje występowanie różnic w kolorystyce finalnego produktu. Aby uniknąć różnic w odcieniach kolorów (szczególnie widocznych na większych powierzchniach), w trakcie układania powinno się mieszać kostkę z trzech różnych palet.

Ubijanie nawierzchni.

Po zakończeniu układania kostki spoiny wypełnia się suchym piaskiem. Następnie należy oczyścić całą powierzchnię i przystąpić do zagęszczania (ubijania). Wykorzystuje się do tego płytę wibracyjną zabezpieczoną specjalną płytą z tworzywa sztucznego, która zapobiega uszkodzeniu kostek. Procedurę ubijania przeprowadza się kilka razy, pamiętając o każdorazowym uzupełnianiu piasku w szczelinach oraz zmiataniu całej powierzchni. Właściwie ułożona nawierzchnia powinna tworzyć jednorodną płaszczyznę bez żadnych wybrzuszeń i szpar szerszych niż spoiny między kostkami.

#### Konstrukcja nawierzchni.

Konstrukcja nawierzchni stanowi układ warstw wraz ze sposobem ich połączenia:

- Warstwa górna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.



- Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Przy projektowaniu warstw nawierzchni drogowych oraz ich odbudowy należy kierować się zasadą jednolitej konstrukcji nawierzchni na terenie obiektu.

### **7.6. Kontrola Jakości.**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów odbywa się poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca winien przedstawić instrukcję postępowania dotyczącą proponowanych metod kontrolowania i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu i elementów betonowych zatwierdzoną przez Zamawiającego.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### Profilowanie i zagęszczanie podłoża.

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Szerokość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm. Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łatą i nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%. Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm. Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Określony wg BN-77/8931-12 wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 6 pkt. 5. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### Podbudowa z kruszywa kamiennego.

Uziarnienie mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinno być ono zgodne z wymaganiami podanymi niniejszym WW. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Zamawiającemu.

Wilgotność mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 z częstotliwością 10 próbek na 10000 m<sup>2</sup>. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Zamawiającego. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Zamawiającego dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łatą na każdym pasie ruchu, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą 10 razy na 1 km. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

10 mm dla podbudowy zasadniczej, o 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 0,5 %.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 50m, a różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm. Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, zaś przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup> i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej +-10%,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Nośność podbudowy, tj.: moduł odkształcenia należy określić co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m wg BN-64/8931-02.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych powyżej, powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Zamawiającego, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy. Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Zamawiającego. Koszty tych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### **7.7. Odbiór Robót.**

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

### **7.8. Przepisy związane.**

Normy

Za podstawę wykonania Robót Wykonawca winien uznawać n/w normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne dotyczące tego zakresu:

- PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach. Lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno- betonowych. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność PN-EN 12620:2008 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu. PN-EN197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-74/S-96017 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno- betonowych.
- PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
- PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
- PN-57/S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne. PN-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.

- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
- BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru
- PN-B:12096-1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wykonanie i metody badań.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania Techniczne.
- PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

## 8. 05 – ROBOTY BUDOWLANE, BETONOWE I MUROWE

### 8.1. Część ogólna.

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 05 – Roboty budowlane, betonowe i murowe są wymagania dotyczące wykonania Robót budowlanych realizowanych w ramach umowy. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności roboty murowe, betonowe i żelbetowe wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem fundamentów pod obiekty budowlane niezbędnych do wykonania nowych i modernizacji istniejących obiektów w ramach umowy. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót murarskich w obiektach budowlanych, a w szczególności: wykonania fundamentów, obiektów żelbetowych, ścian murowych, działowych.

Wszelkie obiekty budowlane winny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający:

- a. spełnienie wymagań podstawowych w zakresie:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
  - ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - oszczędności energii,
  - izolacyjności cieplnej przegród,
- b. warunki użytkowe zgodnie z przeznaczeniem obiektu, a w szczególności w zakresie oświetlenia zaopatrzenia w wodę, usuwanie ścieków i odpadów, ogrzewania, wentylacji oraz łączności,
- c. niezbędne warunki do korzystania z obiektów przez osoby niepełnosprawne,
- d. ochronę dóbr kultury,
- e. ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.

W procesie projektowania obiektów budowlanych należy uwzględnić warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury wraz z późniejszymi zmianami oraz pozostałe wymagania określone w Rozporządzeniach wymienionych w części informacyjnej programu funkcjonalno-użytkowego.

Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące i tymczasowe:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- transport wewnętrzny materiałów,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w PFU są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w części – Wymagania ogólne.

Definicje podstawowych terminów używanych w niniejszej części Wymagań Zamawiającego stanowią:  
Stosunek kruszywa do cementu - stosunek masy całkowitego kruszywa do masy cementu w mieszance betonowej.

Partia - ilość betonu mieszanego w pojedynczym cyklu pracy mieszarki okresowej albo ilość betonu towarowego dowiezionego ciężarówką, albo ilość rozładowana w czasie jednej minuty z mieszarki betonu.

Zawartość cementu - wyrażona w kilogramach masa cementu zawartego w jednostce sześcienniej świeżego, w pełni zagęszczonego betonu.

Materiały cementytowe:

CEM I cement portlandzki zwykły

CEM II/B-S cement portlandzki żuźlowy

CEM III cement hutniczy

CEM I .. MSR cement portlandzki umiarkowanie odporny na siarczany

CEM I .. HSR cement portlandzki odporny na siarczany

ggbfs granulowany żużel wielkopiecowy

pfa popiół lotny

Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której powinno się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczanych wytrzymałości betonu o rozważanej objętości.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Całkowita zawartość wody - woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni oraz woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzania.

Klasa betonu - sposób opisu określonej własności betonu. W przypadku mieszanek projektowanych klasa betonu jest określona za pomocą liczby określającej jego charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/m<sup>2</sup> przy 20°C ±1°C. W przypadku mieszanek zalecanych klasa jest określona za pomocą liczby, która przedstawia w warunkach zwykłych (ale nie kontraktowych) charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/m<sup>2</sup>.

Margines - wielkość, o którą średnia wytrzymałość przekracza wytrzymałość charakterystyczną. Wartość maksymalna - współczynnika woda/cement najwyższa wartość stosunku wody do cementu określona normą PN-EN 206-1 „Beton. Cz.1:Wymagania, wykonywanie, produkcja i zgodność”.

Współczynnik w/c - dozwolony do zastosowania w mieszance betonowej.

Minimalna zawartość cementu - najniższa średnia zawartość cementu, dopuszczona do użycia w mieszance betonowej określona normą PN-EN 206-1.

Mieszanka zalecana - mieszanka betonowa, której proporcje składników zostały określone wcześniej.

Beton towarowy - beton dostarczony w stanie mieszanki betonowej przez Wykonawcę na teren budowy.

## **8.2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów stosowanych do wykonania Robót określono w części dotyczącej Wymagań Ogólnych, dodatkowo wymagania szczegółowe dla Materiałów, które Wykonawca może wykorzystać do wykonania Robót budowlanych – betonowych i murowych wyszczególniono poniżej:

### Cegła kratówka

Cegła kratówka klasy 15, kształt i wymiary wg PN-70/B-12016 winna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250 x 120 x 65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu. Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy, a powierzchnia jednego nie może przekraczać 3 cm<sup>2</sup>. Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równoległe do osi otworów.

Stosowana do wykonania Robót kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły kratówki:

- długość - +5,-8 mm
- szerokość -  $\pm 5$  mm
- wysokość -  $\pm 3$  mm

Cegłę należy składować na Terenie Budowy na składowisku otwartym w kozłach. W okresie zimowym winna być zabezpieczona matami przed oblodzeniem.

Pustak ceramiczny szczelinowy

Pustak ceramiczny szczelinowy z otworami rozmieszczonymi szeregowo i skierowanymi prostopadle do powierzchni układania pustaków w murze. Pustak powinien posiadać drążenia prostokątne, rozstawione przemiennie: w jednym rzędzie 2 skrajne szczeliny krótsze i 1 środkowa dłuższa, a w drugim rzędzie 2 szczeliny dłuższe. Powierzchnia szczelin – 42%, liczba rzędów - 11. Powierzchnie zewnętrzne pustaków powinny posiadać rowki w celu zwiększenia przyczepności do zaprawy.

Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość  $\pm 6$  mm
- szerokość  $\pm 5$  mm
- wysokość  $\pm 5$  mm

#### Gazobeton

- Gazobeton odmiany 500/600 o wymiarach
- długość  $\pm 59$  mm
- szerokość  $\pm 12-24$  mm
- wysokość  $\pm 24$  mm

#### Cegła pełna

Cegła pełna wypalana z gliny powinna odpowiadać aktualnej normie PN-75/B-12001, winna mieć kształt prostopadłościanu o ścianach płaskich i prostopadłych względem siebie o wymiarach 250 x 120 x 65 mm.

Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość  $\pm 7$  mm
- szerokość  $\pm 5$  mm
- wysokość  $\pm 4$  mm

Cegła pełna powinna być na odporna na działanie mrozu. Cegła klinkierowa

Cegły klinkierowe wypalane z gliny powinny odpowiadać aktualnej normie państwowej PN-71/B- 12008 i powinny posiadać aprobatę ITB. Cegły klinkierowe, tradycyjne powinny mieć wymiary 250 x 120 x 65 mm. Masa cegły może wynosić ok. 3,1 – 4,0 kg. Klasa wytrzymałości na ściskanie min. 25 MPa. Nasiąkliwość cegieł do ok. 12%. Faktura cegieł gładka. Cegły powinny być mrozoodporne i wytrzymywać 25 cykli zamrażania i odmrażania. Przełom cegieł powinien być jednorodny, bez kamienia, widocznych uwarstwień, odprysków.

Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość  $\pm 4$  mm
- szerokość  $\pm 3$  mm
- wysokość  $\pm 2$  mm

Cegły powinny być oznaczone: nazwą, symbolem normy, symbolem grupy, rodzaju, typu, wielkości, klasy, kodem sortymentu. Co najmniej 30% cegieł w przesyłce powinno być oznakowane w sposób trwały nazwą lub znakiem wytwórni i rokiem produkcji.

#### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa winna charakteryzować się dobrą przyczepnością, dużą wytrzymałością, małą nasiąkliwością, mieć niską wartość ciepłochronną i być trudno urabialna. Należy ją stosować w szczególności do mocno obciążonych murów i cienkich ścian działowych oraz murów pozostających w stałym otoczeniu wilgoci, z dodatkiem środków uszczelniających tam gdzie to konieczne. Urabialność zaprawy cementowej można polepszyć przez dodatek do wody zarobowej ciasta wapiennego w ilości ok. 10÷15% lub specjalnych środków uplastyczniających. Dopuszcza się plastyfikatory mineralne i plastyfikatory chemiczne. Markę należy dobrać stosownie do przeznaczenia zaprawy. Zaprawę

cementową należy zużyć w ciągu 2 godzin. Do zaprawy nie wolno używać cementu zwietrzałego, skawalonego lub zamoczonego.

Markę i konsystencję zaprawy należy przyjmować wg jej przeznaczenia: Do murowania fundamentów i ścian budynków  $\geq M2$ . Do murowania filarów, murów, łuków, sklepień silnie obciążonych  $\geq M5$ .

Do układania warstwy wyrównawczej pod podokienniki oraz inne obróbki blacharskie  $\geq M2$ . Do osadzeń kotwi i łączników oraz zalewek murarskich w zależności od zastosowania  $\geq M10$ .

Do zapraw wyższych marek skład objętościowy zapraw oraz dobór właściwego rodzaju i marki cementu powinien być ustalony doświadczalnie przez uprawnione laboratorium badawcze. Przy mechanicznym lub ręcznym mieszaniu należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement i kruszywo), aż do uzyskania jednolitej mieszaniny, a następnie dodać wodę i mieszać w dalszym ciągu aż do uzyskania jednorodnej masy zaprawy. W przypadku wzrostu temperatury otoczenia powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  okres zużycia zapraw cementowych powinien być skrócony do 30 minut. Skurcz liniowy stwardniałej zaprawy nie powinien być większy niż 1‰.

#### Zaprawa cementowo-wapienna.

Może być wykonywana z cementu portlandzkiego z dodatkiem żużla granulowanego lub innego lekkiego kruszywa, ciasta wapiennego lub wapna hydratyzowanego.

Zaprawy te winna mieć właściwości pośrednie zapraw cementowych i wapiennych. Być dobrze urabialne, dostatecznie wytrzymałe, dość szybko wiążące i twardniejące. Przy przygotowaniu zaprawy, niezależnie czy mieszanie będzie się odbywać ręcznie czy mechanicznie, należy najpierw wymieszać składniki sypkie, a następnie dolać wodę i całość wymieszać do chwili uzyskania jednolitej masy.

W przypadku gdy zostanie zastosowane wapno w postaci ciasta wapiennego należy je najpierw rozrzedzić wodą i w takiej postaci dodać do składników suchych. Czas zużycia zapraw cementowo – wapiennych nie powinien przekraczać 5 godzin od chwili ich zarobienia. Przy temperaturze powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  okres ten skraca się do 1 godziny.

Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowo - wapiennych dodatków uplastyczniających, odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm i instrukcji.

Dozowanie dodatków uplastyczniających powinno być zgodne z wymaganiami PN lub instrukcji. Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać, aż do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków sypkich należy je zmieszać na sucho z cementem przed zmieszaniem go z pozostałymi składnikami. W przypadku stosowania do zapraw dodatków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

#### Zaprawa odporna chemicznie.

Zaprawę odporną chemicznie należy stosować w środowiskach agresywnych chemicznie do wewnętrznego fugowania spoin w podziemnych konstrukcjach z bloczków betonowych oraz do wykonywania wewnętrznej obrzutki powierzchni betonowych łącznie z powierzchniami murowanymi, tam gdzie jest to wyspecyfikowane.

Celem stosowania tej zaprawy jest przeciwstawienie się rozkładowi w środowisku substancji i osadów zawierających do 10% kwasu siarkowego (udział wagowy), o temperaturze do  $35^{\circ}\text{C}$ . Typ i producent zaprawy odpornej chemicznie powinien być zatwierdzony przez Zamawiającego.

Zastosowanie może wymagać nakładania i wiązania zaprawy w wilgotnym lub mokrym środowisku. Zaprawa wymagana do fugowania spoin może wymagać nakładania natryskowego, przez dyszę o małej średnicy, w celu całkowitego wypełnienia rowka spoiny.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe nie zabezpieczone w inny sposób winny być zabezpieczane zaprawą odporną chemicznie. W celu zapewnienia dobrej przyczepności zaprawy powierzchnia betonowa powinna być przygotowana ściśle według instrukcji producenta zaprawy. Połączenie z wykładziną z tworzywa sztucznego należy zaprojektować i wykonać zgodnie z instrukcjami producentów obydwu materiałów.

Jeżeli Wykonawca chce przedłożyć wyniki testów przeprowadzonych wcześniej na materiałach, wyniki te powinny zostać dostarczone wraz z certyfikatami z niezależnych laboratoriów, które je wykonały.

Do wszystkich próbek odpornych chemicznie zapraw na bazie żywicy przedkładanych przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Zamawiającego należy załączyć kompletny zestaw publikacji wydanych przez

producenta, opisujących jego produkt. Oprócz standardowych kart katalogowych producenta należy załączyć szczegółowe informacje na temat innych instalacji, w których stosowana była zaprawa, oraz wszelkie referencje wskazujące na jej odpowiedniość.

Odporna chemicznie zaprawa na bazie żywicy powinna tworzyć spoinę z cegłą, płytką ceramiczną lub betonem, lub też ze swoją powierzchnią po związaniu, o wytrzymałości na rozwarstwienie wynoszącej co najmniej 3 N/m<sup>2</sup> i zależnej od przyczepności podłoża. Ta wytrzymałość spoiny powinna być osiągnięta niezależnie od tego, czy spoina jest nakładana na suchą, wilgotną, czy moką powierzchnię, bez gruntowania ani przygotowania powierzchni w inny sposób. Wytrzymałość spoiny należy przetestować i zmierzyć przy użyciu próbek rzeczywistych materiałów konstrukcyjnych.

Odporna chemicznie zaprawa na bazie żywicy po związaniu i utwardzeniu powinna być odporna na działanie wszelkich składników, które mogą zwykle lub czasami występować w systemie lub które mogą powstawać wskutek kombinacji reakcji fizycznych, chemicznych i biologicznych. W szczególności zaprawa powinna być odporna na przedłużone działanie kwasu siarkowego, oleju, smaru i benzyny.

Przed użyciem jakiegokolwiek produktu na Terenie Budowy należy przetestować go w celu uzyskania zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Testowanie należy następnie powtarzać z częstotnością jednego kompletu testów na 1000 kg zaprawy dostarczonej na Plac Budowy.

Należy przestrzegać zaleceń producenta odpornej chemicznie zaprawy na bazie żywicy dotyczących magazynowania jej składników, bezpiecznego używania, przygotowania powierzchni oraz nakładania lub natryskiwania zaprawy oraz jej wiązania i utwardzania.

Mieszanie odpornej chemicznie zaprawy na bazie żywicy powinno przebiegać ściśle według zaleceń producenta. Temperatury składników powinny być takie, aby temperatura wymieszanej zaprawy wynosiła od 15°C do 40°C. Mieszanie musi być dokładne, tak aby zaprawa miała jednorodny kolor i była wolna od grudek oraz pęcherzyków powietrza. W żadnym razie nie należy wymieszanej zaprawy, która straciła swoją urabialność, rozcieńczać płynną żywicą ani w żaden inny sposób. Jeżeli zaprawa straci urabialność, należy ją odrzucić. Spoiny powinny być całkowicie oczyszczone. Powierzchnie, na które nakładana jest zaprawa, powinny być wolne od zanieczyszczeń, okruszków, smaru, oleju i innych materiałów uniemożliwiających utworzenie mocnej spoiny. Należy uzyskać gładką, równą powierzchnię, pokrywającą się z powierzchnią bloczków lub płytek.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wiązanie i utwardzanie zaprawy w wilgotnym lub mokrym środowisku.

#### Kotwie ściennie.

Kotwie ściennie powinny być ocynkowane. Powinny być kotwiami typu płaskownikowego, giętego, chyba, że w Wymaganiach Zamawiającego podane są kotwy innego rodzaju lub Zamawiający zatwierdził inne rozwiązanie. Specjalne kotwie do łączenia muru z cegieł lub bloczków betonowych do trapezowych rowków w betonie powinny być podobnego typu i podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### Beton towarowy.

Beton towarowy musi spełniać wymagania Wymagań Zamawiającego. Zabrania się stosowania betonu towarowego bez wcześniejszego zatwierdzenia.

Wytwórnia betonu towarowego musi mieć możliwości ciągłej produkcji betonu, zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, oraz potencjał do zaspokojenia codziennego zapotrzebowania betonu w związku z realizacją Robót. Praca wytwórni musi odbywać się według procedur formalnej kontroli jakości oraz gwarancji jakości. Procedury te powinny być udostępniane inspekcji na życzenie. Zamawiający musi mieć upoważnienie do wejścia do wytwórni w czasie swych zwykłych godzin pracy.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy Wykonawca winien transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

Zabrania się dodawania wody do mieszanki po odjeździe z zakładu produkującego beton towarowy, chyba że wyrazi na to zgodę Zamawiający.

Dozwolone jest przywożenie betonu towarowego wyłącznie z jednej wytwórni. Każda zmiana wytwórni wymaga ponownego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

W przypadku każdej dostarczanej partii betonu przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:



- nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- numer serii dokumentu dostawy,
- datę,
- numer betonowozu,
- nazwę nabywcy,
- nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- określoną urabialność,
- typ cementu,
- maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.

W dokumencie Wykonawca winien przewidzieć puste miejsce na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane, oraz na wpisanie następujących informacji po dostarczeniu betonu na Teren Budowy:

- godzina wyjazdu i przyjazdu ciężarówki,
- godzina zakończenia rozładunku,
- informacje o dodatkowej ilości wody oraz podpis osoby odpowiedzialnej na Placu Budowy.

#### Mieszanki betonowe projektowane.

Wymagania dotyczące projektowanych mieszanek betonowych, zgodnie z definicją, zostały przedstawione w normie PN-EN 206-1 „Beton: Wymagania, wykonywanie, produkcja i zgodność”.

#### Dodatkowe wymagania Zamawiającego:

Skurcz początkowy spowodowany wysychaniem betonu nie może przekroczyć wartości 0,06% podczas pomiaru prowadzonego zgodnie z przyjętą normą.

Jeżeli będzie to wymagane, Zamawiający określi docelową gęstość w pełni zagęszczonego świeżego betonu na podstawie mieszanek próbnych lub własności składników mieszanek. Jeżeli Zamawiający nie zaleci inaczej, kruszywa powinny mieć gęstość względną wystarczająco dużą do uzyskania gęstości w pełni zagęszczonego świeżego betonu nie mniejszej niż 2350 kg/ m<sup>3</sup> przy projektowanej zawartości wody (lub wartości równoważnej dla betonu zawierającego domieszki napowietrzające).

Projektowane mieszanki betonu Wykonawca winien wytwarzać w taki sposób, aby odchylenie standardowe od średniej 28-dniowej wartości wytrzymałości kostkowej nie przekraczało wartości 6 N/m<sup>2</sup>.

Minimalna urabialność w czasie układania betonu musi być wystarczająca, aby umożliwić wylanie i zagęszczenie betonu zgodnie ze Wymaganiami Zamawiającego. Docelową urabialność w czasie układania betonu Wykonawca winien zaprojektować w taki sposób, aby zawierała się w przedziale 70-150 mm opadu stożka, w zależności od wymagań dotyczących układania betonu oraz dopuszczalnej tolerancji opadu. W przypadkach, gdy wibrowanie betonu jest utrudnione, Zamawiający nie może bez odpowiedniego uzasadnienia wycofać pozwolenia na użycie betonu towarowego zawierającego zatwierdzony super-plastyfikator. Maksymalna temperatura betonu podzielonego na partie w czasie jego układania nie może przekroczyć 30°C. Minimalna temperatura betonu podzielonego na partie w czasie jego układania nie może być mniejsza niż 10°C.

#### Mieszanki projektowane przedstawione przez producenta betonu.

W przypadku mieszanek projektowanych pochodzących ze stałego źródła, przykładowo od dostawcy betonu towarowego, w odniesieniu, do których dostępne są niezbędne wyniki prób, Wykonawca winien przedłożyć propozycje proporcji tych mieszanek wraz z danymi pochodzącymi z wcześniejszej produkcji, zastosowanymi materiałami i wytwórnią, w której będzie produkowany beton, potwierdzające, że proponowane proporcje mieszanki i sposób produkcji pozwolą na uzyskanie betonu o wymaganej jakości i zgodnej z zamierzeniami urabialności.

Na podstawie wyżej wymienionych danych dotyczących wcześniejszej produkcji, średnia wytrzymałość obliczona z n 28-dniowych wartości wytrzymałości kostkowej z różnych partii betonu powinna przekroczyć wyznaczoną wytrzymałość charakterystyczną o:

$K.Sd (0,86 + (2/n)^{1/2})$

gdzie:

K – stała statystyczna, nie mniejsza niż 1,64,

o – standardowa wartość liczby n wyników, ale nie mniej niż 3 N/m<sup>2</sup>, N – liczba wyników prób, nie mniejsza niż 10 i nie większa niż 100.

Jeżeli wartość n będzie przekraczała 100, wówczas średnia wytrzymałość przekroczy wyznaczoną wytrzymałość charakterystyczną o wartość K.Sd.

Dane dotyczące wcześniejszej produkcji powinny być wynikami 28-dniowej próby wytrzymałości kostkowej dla różnych partii betonu przy próbkach pobieranych losowo przez okres bezpośrednio poprzedzający próby, przekraczający jeden miesiąc, ale nie dłuższy niż jeden rok. Można dołączyć wyniki prób dla różnych mieszanek zastosowanych materiałów, pod warunkiem jednak, że istnieją dane pozwalające na korelację wyników z określoną mieszanką.

Ponadto Wykonawca winien przygotować partię próbną w celu wykazania zgodności z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości i urabialności zawartymi w niniejszej specyfikacji

#### Domieszki do betonów.

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN EN 934-2 Domieszki do betonów, a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie EN 206- 1.2000.

Domieszki Wykonawca winien zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,
- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączenia wody i związanego z tym osiadania ,skurczu i pękania betonu. Bez pisemnego zalecenia lub zgody Zamawiającego nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki.

Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana, chyba że Wykonawca dowiedzie wyraźnych korzyści technicznych płynących z ich użycia, jakich nie można uzyskać, stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej. Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne, spełniające przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na trwałość lub właściwą pracę betonu.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia. W zwykłych warunkach domieszki redukujące wodę Wykonawca winien ograniczyć do sporządzonych na bazie lignosulfonianów.

Czynniki napowietrzające beton winny bazować na zobojętnionym vinsolu lub innej żywicy. Gęstość betonu zawierającego domieszki napowietrzające nie może być mniejsza niż o 5% w stosunku do betonu nie zawierającego domieszek napowietrzających i produkowanego na bazie tych samych kruszyw i z tą samą zawartością wody. Domieszki Wykonawca winien przechowywać i stosować ściśle według zaleceń producenta. Na potrzeby związane z zatwierdzeniem Wykonawca winien przekazać Zamawiającemu następujące informacje:

- wielkość dozowania,
- charakterystyczne szkodliwe efekty dodania zbyt małej dawki lub przedawkowania, jeżeli takie istnieją,
- nazwę (nazwy) chemiczne głównych składników aktywnych domieszki,
- potwierdzenie, że domieszka jest wolna od chlorków,
- deklarowaną przez producenta zawartość alkaliów rozpuszczalnych w kwasie, wyrażoną jako równoważny tlenek sodu do masy,
- stwierdzenie, czy domieszka powoduje napowietrzanie betonu przy zastosowaniu jej w ilości zalecanej przez producenta,
- termin ważności i warunki, w jakich Wykonawca winien przechowywać domieszki. Ponadto właściwość i skuteczność domieszki Wykonawca winien sprawdzić, przygotowując zaroby kontrolne z cementami, kruszywami i innymi materiałami stosowanymi w pracach budowlanych.

Jeżeli zachodzi konieczność równoczesnego użycia dwóch lub większej ilości domieszek w tej samej mieszance betonowej, Wykonawca winien wówczas dostarczyć danych do oceny ich wzajemnego oddziaływania i zapewnienia ich zgodności. Przydatność tę Wykonawca winien sprawdzić w badaniach wstępnych. Zabronione jest w produkcji betonu towarowego stosowanie równoczesne domieszek do betonu różnych producentów.

#### Woda do pielęgnacji betonu.

Wykonawca winien zapewnić doprowadzenie wystarczającej ilości wody o jakości spełniającej warunki jakościowe, potrzebnej w związku z pielęgnowaniem świeżo ułożonej masy betonowej.

#### Zbrojenie stalowe.

##### Wymagania dotyczące zbrojenia stalowego

Jeżeli w Wymaganiach Zamawiającego nie zalecono inaczej, pręty zbrojenia stosowane w betonie powinny stanowić toczone na gorąco lub obrabiane na zimno pręty wykonane z odkształcalnej wysoko plastycznej stali klasy AIIIIN, zgodnie z przyjętymi normami.

Jeżeli w Wymaganiach Zamawiającego nie zalecono inaczej, wykonane fabrycznie spawane stalowe zbrojenie betonu musi spełniać warunki przyjętej normy odnośnie do materiału zbrojenia i powinno być wytwarzane z drutu stali klasy AIIIIN, redukowanej na zimno, zgodnie z odpowiednią normą. Materiał zbrojenia Wykonawca winien dostarczyć na Teren Budowy w płaskich arkuszach, chyba że Wymagania Zamawiającego stanowią inaczej.

Do każdej wysyłanej na Teren Budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia Wykonawca winien dołączyć standardowy certyfikat próby partii wykonanej przez producenta stali. Certyfikat powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni.

Ponadto może być wymagane przeprowadzenie niezależnego pobrania próbek i testowania dostarczonego na Plac Budowy zbrojenia.

Do wiązania zbrojenia stalowego Wykonawca winien używać drutu z wyżarzanej stali o średnicy 1,6 mm.

#### Przechowywanie, czyszczenie i zabezpieczenie zbrojenia stalowego.

Zbrojenie Wykonawca winien przechowywać na drewnianych podporach na nieprzepuszczalnym, gęstym betonie lub płytach bitumicznych, ułożonych specjalnie do tego celu. Płyty muszą być wolne od pyłu, piasku, gleby lub innych materiałów, które mogą przedostać się na teren składowania niesione wiatrem, w wyniku odbywającego się ruchu kołowego lub pieszego albo w inny sposób. Wymagania te należy stosować zarówno w odniesieniu do miejsc wyznaczonych na zginanie i oczyszczanie zbrojenia, jak i do punktów przechowywania zbrojenia prefabrykowanego. Wykonanie podłoża z betonu lub płyt bitumicznych Wykonawca winien zakończyć przed przyjęciem pierwszych partii zbrojenia na Teren Budowy. Podczas montażu zbrojenie musi być oczyszczone z luźnej zgorzeliny walcowniczej i rdzy, nie może też być zanieczyszczane smarami, brudem, olejem, farbą, glebą, siarczanami, chlorkami ani innymi substancjami mogącymi pogorszyć właściwości spajające lub zapoczątkować albo nasilić korozję zbrojenia. Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien poddać zbrojenie kontroli końcowej, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek braków i wad naprawić je, stosując zatwierdzoną przez Zamawiającego metodę. W środowisku, w którym stężenie soli w atmosferze może z dużym prawdopodobieństwem prowadzić do niedopuszczalnego zanieczyszczenia zbrojenia przez wywołującą korozję pył niesiony przez wiatr oraz opad rosy, Wykonawca winien wykonać wszystkie niezbędne kroki zabezpieczające, a w szczególności. Przed użyciem zbrojenia Wykonawca winien z niego usunąć całą rdzę poprzez pneumatyczne czyszczenie strumieniowo-ściernie. Mniej więcej jeden dzień po oczyszczeniu zbrojenie powinno zostać poddane kontroli. Jeżeli pojawią się nowe ogniska rdzy, proces czyszczenia zbrojenia Wykonawca winien powtórzyć. Po pneumatycznym czyszczeniu strumieniowo-ściernym, przed montażem i w czasie, kiedy zbrojenie nie jest transportowane, Wykonawca winien je osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem. Po zakończeniu prac montażowych zbrojenie Wykonawca winien osłonić nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem i, jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, zabetonować je w ciągu trzech dni od rozpoczęcia montażu. Pręty zbrojeniowe wystające z wcześniej położonego betonu, itp. drągi rozruchowe, Wykonawca winien osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem. Wykonawca winien zapewnić ścisłą kontrolę w celu zapobieżenia zanieczyszczeniu zbrojenia przez chodzących po nim robotników. Przed rozpoczęciem betonowania

Wykonawca winien usunąć wszelkie ogniska rdzy poprzez czyszczenie szczotką metalową lub pneumatyczne oczyszczanie strumieniowo-ścierne.

#### Membrana utwardzająca.

Płynne membrany utwardzające, stosowane na powierzchni betonu, należy wykorzystywać ściśle według zaleceń producenta, jednocześnie spełniając następujące warunki:

- Do wykorzystania można proponować wyłącznie takie produkty, których skuteczność została wykazana w praktycznym zastosowaniu, a literatura producenta powinna obejmować aktualne certyfikaty prób ilustrujące skuteczną kontrolę jakości oraz wysoką
- wydajność w dziedzinie utwardzania. Wydajność membrany w dziedzinie utwardzania nie może być mniejsza niż 90% podczas prób wykonywanych zgodnie z przyjętą normą.
- Wszystkie materiały muszą być dostarczane w pojemnikach oznaczonych przez producenta jego nazwą oraz zawierających informacje dotyczące daty produkcji, dopuszczalnego okresu magazynowania, dopuszczalnego okresu użytkowania oraz instrukcje dotyczące przenoszenia i stosowania.
- Ciecz powinna zawierać biały lub srebrny barwnik w ilości wystarczającej do nadania jej jednorodnej barwy po zastosowaniu na powierzchni betonu.
- Ciecz musi mieć taki skład chemiczny i konsystencję umożliwiającą nakładanie za pomocą zatwierdzonego rozpylacza mechanicznego w postaci drobnego pyłu, co pozwoli na wytworzenie równej, jednorodnej, nieprzepuszczalnej, ciągłej i suchej w dotyku warstwy po upływie jednej godziny od nałożenia. Warstwa ta nie może pękać, łuszczyć się ani zaniknąć w ciągu trzech tygodni od nałożenia.
- Membrana nie może być trująca, wydzielać zapachu ani łatwo eksplodować, nie powinna także reagować chemicznie z cementem.
- Membrany utwardzającej nie można stosować na powierzchniach, na których ma zostać wylana kolejna warstwa betonu, ani na końcach powierzchni, na których powstaną połączenia.
- Membran utwardzających nie wolno stosować tam, gdzie mogą spowodować niemożliwe do przyjęcia odbarwienie powierzchni, ani tam, gdzie będą przeszkadzały w późniejszej obróbce powierzchni.

W przypadkach gdy woda pitna będzie się stykała z powierzchnią betonu, zakazane jest użycie membran utwardzających, chyba że posiadają certyfikat wydany przez właściwe władze i zatwierdzający takie zastosowanie.

#### Uszczelnienia i zabezpieczenia antykorozyjne/

Systemy i pokrycia powierzchniowe zabezpieczające przed korozją oraz stosowane w celach dekoracyjnych powinny być we wszystkich przypadkach dobrane odpowiednio do warunków otoczenia, na których działanie są narażone, a które mogą obejmować część lub wszystkie z niżej wymienionych czynników.

Warunki klimatyczne wyszczególnione w części informacyjnej programu funkcjonalno- użytkowego, ze szczególnym uwzględnieniem, tam gdzie jest to właściwe, wynikowego wpływu promieniowania ultrafioletowego, zmian temperatury, wysokich temperatur powierzchniowych oraz dużej wilgotności powietrza.

Systemy ochronne i pokrycia do instalacji wody surowej i oczyszczonej wody pitnej muszą zostać zatwierdzone przez Państwowy Zakład Higieny jako odpowiednie do stosowania w instalacjach wodnych, nie nadające zapachu ani smaku, nie powodujące zmiany barwy. Wszystkie materiały muszą być nietoksyczne i nie rakotwórcze.

Wniosek o zatwierdzenie zaproponowanych zabezpieczeń antykorozyjnych i pokryć musi zawierać pełną i szczegółową specyfikację systemów ochrony przed niesprzyjającymi warunkami otoczenia.

Do wniosku o zatwierdzenie systemów ochronnych przeznaczonych do zastosowania lub do zainstalowania na Terenie Budowy należy dołączyć szczegółową specyfikację producenta wyrobu wraz z instrukcją wykonania. Należy dostarczyć trzy kopie wszystkich zatwierdzonych specyfikacji wyrobu i instrukcji dla użytkownika. Będą one uważane za część niniejszych Wymagań Zamawiającego, chyba że zaznaczono inaczej.

Wykonawca powinien przeszkolić pracowników na temat prawidłowej metody instalacji lub nakładania wyrobów, łącznie z użyciem niezbędnego specjalistycznego sprzętu, i wykazać Zamawiającemu, że odpowiednie przeszkolenie zostało przeprowadzone. Jeśli wyroby różnych producentów stosowane są równocześnie, ich kompatybilność musi zostać wykazana poprzez dostarczenie pisemnej gwarancji dostawcy (dostawców).

#### Folia hydroizolacyjna do izolowania konstrukcji betonowych.

Tam gdzie jest wymagana, folia hydroizolacyjna stosowana do izolowania konstrukcji betonowych w silnie nawodnionym gruncie powinna być układana zgodnie z wytycznym producenta, przy zastosowaniu, w miarę potrzeb, zalecanych przez producenta odpowiednich materiałów dodatkowych.

#### Wyroby bitumiczne

Do lepszych bitumicznych należą asfalty oraz smoły. Stosować należy materiały na bazie asfaltów lub asfaltów modyfikowanych (polimeroasfaltów). Smoły nie powinny być stosowane ze względu na niską jakość otrzymywanych z nich wyrobów oraz szkodliwe (rakovotwórcze) działanie. Wyroby bitumiczne stosowane zarówno do izolacji czy uszczelniania, jak i do pokryć dachowych mogą być:

- płynne i plastyczne – roztwory, emulsje, pasty emulsyjne, kity, masy zalewowe, lepiki i różnego rodzaju masy asfaltowe,
- rolowe – papy.

Odrębną grupę stanowią pokrycia dachowe – gonty papowe i bitumiczne płyty faliste oraz stosowane do uszczelnień taśmy bitumiczne.

#### Roztwory asfaltowe.

Roztwory asfaltowe stanowią asfalty rozpuszczone w szybko schnącym rozpuszczalniku organicznym. Stosowane są do gruntowania podłoża z betonu lub zapraw cementowych pod dalsze warstwy izolacji. Mogą stanowić także samodzielną warstwę izolacji przeciwwilgociowej. Wymagają czystego i suchego podłoża.

#### Emulsje asfaltowe.

Emulsje asfaltowe mogą być stosowane do gruntowania lekko zawilgoconych powierzchni betonu lub tynków. Są to zawiesiny drobnych (poniżej 10 mm) cząstek asfaltu w wodzie. Wolno wiążące emulsje anionowe stosowane są do izolacji porowatych podłoży. Średnio wiążące używane są głównie (w lecie i przy sprzyjającej pogodzie) do gruntowania betonów, jako podkład pod izolację właściwą. Szybko wiążące izolacje kationowe służą do izolacji podłoży wilgotnych (wiosną i jesienią przy niskiej temperaturze otoczenia).

#### Pasty emulsyjne.

Pasty emulsyjne składające się z wody, asfaltu, gliny bentonitowej z dodatkami uplastyczniającymi i modyfikującymi mogą być stosowane jako materiały gruntujące i uszczelniające. Mogą służyć do wykonywania samonośnych powłok przeciwwilgociowych lekkiego typu, przyklejania materiałów termoizolacyjnych oraz konserwacji pokryć dachowych.

Asfaltowe kity uszczelniające można stosować na gorąco i zimno zarówno do wypełniania szczelin dylatacyjnych, jak i do szklenia okien, świetlików w ramach betonowych czy stalowych. Asfaltowo-kauczowa Woda Sp. z o.o.owe kity uszczelniające można stosować do uszczelniania złączy elementów budowlanych, również i takich, które są narażone na stałe zawilgocenie, czyli w miejscach przybicia pokryć dachowych, obróbek blacharskich i dylatacji, miejscach osadzania świetlików, złączy elementów budowlanych w tarasach, fundamentach i ścianach piwnic.

Masy zalewowe stosować do uszczelniania poziomych spoin między płytami fundamentowymi, posadzkami dachów i tarasów, zbiorników i basenów, poziomo usytuowanych połączeń rur betonowych i żeliwnych.

#### Lepiki asfaltowe.

Lepiki asfaltowe można stosować do przyklejania pap asfaltowych do zagruntowanych podłoży betonowych lub z zapraw cementowych, sklejana poszczególnych warstw izolacji, wykonywania samodzielną powłok izolacji przeciwwilgociowych typu lekkiego i antykorozyjnego oraz do konserwacji i renowacji pokryć dachowych z pap asfaltowych.

#### Masy asfaltowe.

Masy asfaltowe służą do gruntowania podłoży, wykonywania bezspoinowych (nie zbrojonych lub zbrojonych) izolacji wodochronnych i pokryć dachowych oraz renowacji i konserwacji pokryć dachowych z pap asfaltowych.

#### Papy.

Papy mogą być stosowane zarówno do wykonywania hydroizolacji, jak i pokryć dachowych. Należy stosować papy o trwałej osnowie na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami (papy polimerowo-asfaltowe), z dużą zawartością masy asfaltowej. Stosowane papy powinny być odporne na czynniki chemiczne, działanie promieni ultrafioletowych i przebicia punktowe.

Papę na osnowie szklanej, ze względu na małą elastyczność należy stosować jedynie jako papę podkładową. Szersze zastosowanie mogą mieć papy na osnowie poliestrowej.

Należy stosować papy samoprzylepne, chyba, że Zamawiający zaleci inaczej.

#### Bitumiczne płyty faliste.

Bitumiczne płyty faliste otrzymywane przez nasycenie masą asfaltową osnowy z włókien naturalnych osnowa jest wcześniej pokrywana z jednej strony farbą i podczas procesu walcowania odpowiednio kształtowana. Płyty o grubości około 3 mm, szerokość 1 m, a długość 2 m ze zróżnicowaną wysokością fali, mocowane do podłoża gwoździami.

Materiały ochronne do owijania elementów rurociągu

Standardowy system ochronny stosowany do owijania elementów rurociągu przy złączach rur powinien obejmować:

- nałożenie środka antykorozyjnego na śruby i elementy stalowe,
- nałożenie masy uszczelniającej lub podobnego nietwardniejącego wypełniacza, kompatybilnego ze środkiem antykorozyjnym, w ilościach wystarczających do pokrycia wszystkich wystających krawędzi, łbów śrub oraz ostrych krawędzi kołnierzy w celu uzyskania gładkiego profilu zewnętrznego,
- nawinięcie wodoodpornej taśmy ochronnej spiralnie wokół elementu rurociągu w taki sposób, aby zapewnić nakładanie się zwojów taśmy do połowy szerokości. Nawinięcie powinno być wykonane na odcinku obejmującym 150 mm cylindrycznego kształtu rury po obydwu stronach elementu.
- Zamawiający może dopuścić również metody alternatywne, np. koszulki termokurczliwe.
- Nieprzepuszczalne pokrycia ochronne do betonu
- Wymagane nieprzepuszczalne pokrycia do betonu, pracujące w agresywnym środowisku, powinny być zatwierdzonego pochodzenia i powinny być zgodne z zatwierdzoną normą.
- Poniżej scharakteryzowano nieprzepuszczalne systemy pokryć do betonu:
- pokrycia do nakładania na sklepienia dolne i stopnie otworów włączowych do kanałów ściekowych w miejscach, gdzie nie są narażone na działanie promieni słonecznych ani na ekstremalne temperatury,
- pokrycia do nakładania w chodnikach oraz na sklepienia dolne i stopnie komór inspekcyjnych narażonych na działanie promieni słonecznych i ekstremalnych
- temperatur, pokrycia do nakładania na ściany i sklepienia komór inspekcyjnych – środek bezrozpuszczalnikowy, odporny chemicznie i odporny na ścieranie.
- pokrycia do nakładania na wewnętrzne betonowe powierzchnie zbiorników do magazynowania wody preparat bezrozpuszczalnikowy z gwarancją bezpieczeństwa.

#### Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa.

Beton wykorzystywany do budowy trwałych elementów zakładu Wykonawca winien zaprojektować tak, aby zminimalizować ryzyko wystąpienia reakcji alkaliczno-krzemionkowej, poprzez spełnienie jednego z poniższych wymogów (w przypadkach gdy badanie kruszywa wskazuje na potencjalną możliwość wystąpienia innych form reaktywności alkalicznej, danego materiału Wykonawca nie powinien stosować):

Kruszywo zostało ocenione jako niereaktywne albo Cement portlandzki wykazuje równoważną zawartość alkaliów rozpuszczalnych w kwasie ( $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$ ) nie przekraczającą 0,6%. Na życzenie Wykonawca winien przedstawić cotygodniowe świadectwa podające nazwę źródła cementu i potwierdzające zgodność z wymaganiami dotyczącymi zawartości alkaliów. Jeżeli udział alkaliów w

betonie pochodzącym z innych źródeł niż cement (patrz klauzula poniżej) przekracza wartość 0,2 kg/ m<sup>3</sup>, wówczas niniejsza opcja nie znajduje zastosowania.

Zawartość jonów chlorkowych w kruszywach zawierających znaczące ilości chlorków Wykonawca winien określać zgodnie z przyjętą normą i według cotygodniowego harmonogramu. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca winien przedstawić świadectwa potwierdzające zgodność z dokumentacją projektową i określające:

- docelową średnią zawartość materiału cementytowego w betonie,
- nazwy zakładów wytwarzających cement oraz pfa i ggbfs,
- stosunek pfa lub ggbfs, wyrażony jako procent masy całkowitej materiału cementytowego,
- cotygodniowy raport dotyczący oszacowań alkaliów w cemencie,
- średnią miesięczną zawartość alkaliów w cemencie portlandzkim,
- cotygodniowy raport dotyczący oszacowań alkaliów rozpuszczalnych w wodzie dla pfa i ggbfs.

### **8.3. Sprzęt.**

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Ogólnych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji Wykonawca winien stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- wytwórnia betonu – stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa, dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji, pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 50 m<sup>3</sup>/h, zakres rodzajów kruszyw – 8,
- betonomieszarki samochodowe 10 – 15 m<sup>3</sup>,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 60-200 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie robocze 220 bar, długość wysięgnika do 60 m,
- wibratory pogrążane i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe,
- żuraw samochodowy 6 ÷ 16Mg.
- mieszarka do zapraw,
- elektronarzędzia ręczne,
- rusztowanie,
- żuraw samochodowy 6 – 10 Mg.

### **8.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **8.5. Wykonanie robót.**

Beton towarowy otrzymywany od dostawcy może być używany w robotach tylko po zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Aprobata Zamawiającego nie zostanie wydana do chwili zatwierdzenia organizacji i kontroli produkcji oraz dostaw betonu towarowego i ich zgodności z Wymaganiami Zamawiającego. Beton winien spełniać wymagania normy PN-EN 206-1 „Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”:

- Beton przeznaczony do wykonania fundamentów winien być klasy C25/30, W-6, F 150,
- Beton wieńców C20/25,
- Beton podkładowy pod fundamenty i posadzki C12/15,
- Beton płyty pod posadzki C20/25

Dostawca betonu winien przedstawić atest zapewniający jakość dostarczanej mieszanki betonowej wraz z wynikami badań materiałów użytych do produkcji. Wytwórnia betonu towarowego, zgodnie z Wymaganiami określonymi w niniejszej inwestycji musi mieć możliwość ciągłej produkcji betonu oraz potencjał do zaspokojenia codziennego zapotrzebowania betonu w związku z realizacją Umowy.

Praca wytwórni musi odbywać się według procedur formalnej kontroli jakości oraz gwarancji jakości. Procedury te powinny być udostępniane inspekcji na życzenie. Zamawiający musi mieć upoważnienie do wejścia na teren zakładu w czasie swych zwykłych godzin pracy. Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy należy transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

#### Formowanie konstrukcji i zagęszczanie betonu.

Wykonawca winien uzyskać pisemne pozwolenie Zamawiającego na przystąpienie do rozpoczęcia Robót związanych z formowaniem konstrukcji z betonu, przed jego rozpoczęciem. Wszystkie Urządzenia i Materiały niezbędne do prawidłowego wykonania Robót winny znajdować się na Terenie Budowy, a Wykonawca winien wykazywać gotowość do rozpoczęcia tych Robót.

Gotowy beton winien być dostarczony niezwłocznie po jego przygotowaniu, bezpośrednio na miejsce prowadzeni Robót, w czasie nie dłuższym niż 20 minut od wymieszania składników.

Betonowanie należy wykonywać w sposób ciągły, pomiędzy przerwami konstrukcyjnymi. Nie można robić przerw w procesie betonowania bez uprzedniego uzyskania zezwolenia Zamawiającego. Jeżeli zajdzie konieczność wykonania takiej przerwy Wykonawca winien podjąć odpowiednie środki ostrożności w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia betonu później wylanego z betonem wylanym uprzednio.

Beton należy układać w zatwierdzonych ilościach, w poziomych warstwach o grubościach umożliwiających dokładne połączenie z warstwami leżącymi poniżej poprzez zagęszczenie wibracyjne lub ubijanie betonu.

Mieszanka betonu winna być dostarczana w sposób ciągły i układana równomiernie w warstwach o grubości 30-40 cm.

#### Betonowanie w okresie letnim.

Betonowanie w okresie letnim należy prowadzić zgodnie z wytycznymi. W okresie letnim Wykonawca winien ze szczególną uwagą prowadzić prace betoniarskie tak, aby uniknąć pękania i kruszenia się betonu. W okresie wysokich temperatur beton należy umieszczać w konstrukcjach rano lub wieczorem, zgodnie ze wskazówkami Zamawiającego. Wykonawca winien przestrzegać wszelkich zaleceń odnośnie pielęgnacji betonu. Szalunki należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, zarówno przed formowaniem jak i w trakcie wiązania.

Wykonawca winien stosować środki zapewniające utrzymanie jak najniższej temperatury zbrojenia wystającego z betonowych konstrukcji. W razie konieczności Wykonawca zobowiązany jest do schładzania betonu z zastosowaniem metod zatwierdzonych przez Zamawiającego. Betonowanie w wysokiej temperaturze definiowane jest jako wykonywane w warunkach wysokiej temperatury powietrza i jednocześnie niskiej wilgotności względnej i niskiej prędkości wiatru, które to warunki mogą ujemnie wpływać na jakość świeżego lub stwardniałego betonu albo wpływać na zmianę jego właściwości.

Nie dopuszcza się wykonywania betonowania gdy temperatura powietrza przekracza 35°C, a temperatura betonu jest wyższa niż 30°C.

Temperaturę betonu podzielonego na partie w czasie jego lania należy utrzymywać na możliwie niskim poziomie, nieprzekraczającym 30°C. Wykonawca winien stosować się do zaleceń zawartych w wydawnictwach normalizacyjnych dotyczących praktyki betonowania w wysokich temperaturach.

#### Betonowanie w niskiej temperaturze

Betonu nie można robić przy użyciu materiałów wystawionych na działanie mrozu, chyba że zostanie przywrócona ich właściwa temperatura.

Betonowania nie wolno wykonywać na zamarzniętym podłożu ani w zamarzniętym szalunku. Do czasu osiągnięcia przez beton wytrzymałości 5 N/m<sup>2</sup> temperatura układanego betonu nie może być w żadnym punkcie niższa niż 5°C dla betonu opartego o cementy CEM I oraz 10°C dla betonów opartych o cementy grupy CEM II i CEM III.

Betonowanie w temperaturze powietrza niższej niż 2°C jest dozwolone wyłącznie, jeżeli:

- kruszywa i woda domieszkowa są wolne od śniegu, lodu i szronu,



- żadna z powierzchni, z którymi świeży beton będzie się stykał, łącznie z szalowaniem, zbrojeniem, stalą sprężającą i betonem stwardniałym, nie zawierają śniegu, lodu i szronu, a ich temperatura jest zbliżona do temperatury świeżego betonu,
- temperatura świeżego betonu w momencie układania i wlewania do szalowania nie jest niższa niż 5°C lub 10°C w zależności od stosowanego rodzaju cementu.  
Wykonawca winien utrzymywać wymaganą temperaturę betonu poprzez stosowanie zatwierdzonych przez Zamawiającego metod, w szczególności:
- podgrzewanie wody zarobowej i kruszywa. Jeżeli woda jest podgrzewana powyżej 60°C, wykonawca winien ją mieszać z kruszywem, zanim zetknie się z cementem, maksymalna temperatura wody zarobowej nie może przekraczać 85°C,
- zwiększenie zawartości cementu w mieszance,
- stosowanie cementu wyższej marki lub domieszki przyspieszającej proces twardnienia betonu (domieszki zimowe) nie zawierającego chlorków, nie zalecane są domieszki przyspieszające oparte o związki rodaninowe. Stosowanie domieszek przyspieszających twardnienie betonu winno być łączone ze stosowaniem plastyfikatorów lub superplastyfikatorów przy zagwarantowanej przez producenta zgodności stosowanych domieszek do betonu, domieszki winny pochodzić od jednego producenta,
- pokrywanie górnych powierzchni elementów materiałem izolacyjnym,
- osłanianie świeżo położonego betonu od wiatru,
- stosowanie ogrzewanej osłony szczelnie pokrywającej świeżo położony beton, ze szczególnym zwróceniem uwagi na przeciwdziałanie nadmiernemu parowaniu wody oraz powierzchniowemu nasyceniu dwutlenkiem węgla przez produkty procesu spalania,
- stosowanie podgrzewanych elementów szalowania, z zachowaniem środków ostrożności mających na celu zapobieganie nadmiernemu parowaniu wody.

Beton, który zostanie uszkodzony przez mróz w wyniku niedopełnienia niniejszych warunków, Wykonawca winien wymienić. Wykonawca winien podjąć odpowiednie kroki w celu zapobieżenia uszkodzeniu betonu w wyniku zamarznięcia wody zgromadzonej w wykonanych zagłębieniach i innych szczelinach. Jeżeli zagłębienie lub szczelina posiada odprowadzenie wody, nie można go blokować. Gdy nie ma odprowadzenia, Wykonawca winien poczynić przygotowania na wypadek wystąpienia mrozu.

#### Zagęszczanie betonu.

Zagęszczanie betonu należy uważać za część Robót, mającą zasadnicze znaczenie, której celem jest wytworzenie wodoszczelnego betonu o maksymalnej gęstości i wytrzymałości.

Beton winien być odpowiednio zagęszczony podczas czynności formowania konstrukcji, winien dokładnie wypełniać przestrzenie wokół zbrojenia, deskowania lub formy. Należy stosować mechaniczne zagęszczarki typu zanurzonego o częstotliwości wibracji nie mniejszej niż 6000Hz. Stosowane zagęszczarki winny zostać uprzednio zatwierdzone przez Zamawiającego. Operatorzy obsługujący zagęszczarki winni być uprzednio odpowiednio przeszkoleni w zakresie ich obsługi i praktyki wykonywania prac związanych z zagęszczaniem betonu.

Stosując zanurzone zagęszczarki należy zawsze uważać, aby nie naruszyć zbrojenia, umieszczonego wcześniej betonu lub wewnętrznych płaszczyzn deskowania. W obszarach o dużym zagęszczeniu zbrojenia zaleca się stosowanie zagęszczarek ręcznych, o małych średnicach. Wykonawca winien dysponować zagęszczarkami o odpowiednich rozmiarach dla każdej części Robót. Wibracja betonu poprzez bicie młotem w deskowanie jest niedopuszczalna.

W trakcie umieszczania betonu przy poziomych lub nachylonych elementach taśmy dylatacyjnej należy je unieść, a beton zagęścić do poziomu nieznacznie wyższego niż spód taśmy dylatacyjnej przed jej zwolnieniem, tak aby zapewnić dokładne zagęszczenie otaczającego ją betonu.

Czas zagęszczania należy ograniczyć do czasu niezbędnie wymaganego i nie powodującego segregacji składników. Z chwilą pojawienia się wody lub nadmiaru zaprawy na zagęszczonej powierzchni należy przerwać zagęszczanie. Nie należy dotykać betonu po jego zagęszczeniu i uformowaniu konstrukcji. Beton, który uległ częściowemu związaniu przed uformowaniem konstrukcji winien być usunięty jako nienadający się do zastosowania.

#### Pielegnacja betonu.

W trakcie wiązania beton powinien być chroniony przed uszkodzeniami na skutek działania warunków atmosferycznych (bezpośrednie światło słoneczne, deszcz, śnieg albo mróz), płynącej wody lub uszkodzeniami mechanicznymi. Wszystkie metody zabezpieczenia świeżo wylanego betonu podlegają wcześniejszemu zatwierdzeniu przez Zamawiającego i winny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego opisanymi w niniejszym PFU.

#### Usterki konstrukcji.

Zamawiający może zażądać natychmiastowego wycięcia i odbudowania jakichkolwiek części Robót lub konstrukcji =, które uległy rozwarstwieniu. Sposób wycięcia i odbudowy będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego, a koszt tych prac pokryje Wykonawca.

Tolerancje wymiarowe winny zawierać się w granicach wyszczególnionych w PN-62/B-02356. Każdy wyciek lub pęknięcia winny być uszczelnione iniekcyjnie syntetyczną żywicą albo innymi odpowiednimi metodami zatwierdzonymi przez Zamawiającego.

#### Podkład pod fundamenty i posadzki (chudy beton).

Beton podkładowy o grubości zgodnej z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, minimum 75mm, powinien być umieszczany pod fundamentami i posadzkami zgodnie z tą Dokumentacją albo według poleceń Zamawiającego.

#### Obciążanie konstrukcji betonowych.

Nie dopuszcza się żadnego zewnętrznego obciążania jakiegokolwiek części konstrukcji przez okres co najmniej 7 dni. Po tym okresie obciążenie konstrukcji jest dopuszczalne po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego i po sprawdzeniu siedmiodniowej wytrzymałości betonu.

Konstrukcję można obciążyć pełnym obciążeniem projektowym po 28 dniach i po osiągnięciu wytrzymałości charakterystycznej przez beton.

#### Dylatacje i taśmy dylatacyjne.

Dylatacje mają za zadanie zabezpieczenie konstrukcji przed uszkodzeniem spowodowanym nierównomiernym osiadaniem gruntu, skurczem betonu i odkształceniami termicznymi. Muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby nie krępowały odkształceń i przemieszczeń poszczególnych elementów tj. przecinać w jednym przekroju wszystkie elementy konstrukcyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych, jaki i ich uszczelnienie i wypełnienie muszą być dokładnie opracowane w Dokumentacji Projektowej. Należy przyjmować szerokość w granicach 2-4 cm. Szczeliny dylatacyjne tam gdzie jest wymagana wodoszczelność muszą być wyposażone w taśmę dylatacyjną uniemożliwiającą jej przepływ. Typ taśmy dylatacyjnej powinien być zatwierdzony przez Zamawiającego. Taśma w deskowaniu musi być zamocowana w sposób stabilny, uniemożliwiający jej przemieszczanie i deformację w trakcie betonowania.

#### Zbrojenie konstrukcji betonowych. Typy, jakość i magazynowanie.

Zbrojenie konstrukcji betonowej należy wykonać ze stalowych prętów lub siatki zbrojeniowej z wyjątkiem miejsc szczególnych, gdzie zatwierdzona Dokumentacja Projektowa mówi inaczej. Stal zbrojeniowa winna być gładka lub żebrowana zgodnie z zapisami normy PN-89/H-84023, PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2. Do zbrojenia betonu przy zastosowaniu prętów wiotkich należy wybierać następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów: stal A-III(34GS), A-I (ST3S) oraz A-O (St3S), średnice od  $\Phi 6$ ÷  $\Phi 16$  mm. Skrzyżowania prętów winny być związane drutem wiązałkowym, zgrzewane lub łączone za pomocą tzw. słupków dystansowych. Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1mm należy używać do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy większych średnicach prętów zbrojeniowych należy stosować drut o średnicy 1,5mm. Dostarczona na Teren Budowy partia stali zbrojeniowej winna zostać poddana kontroli, sprawdzeniu zgodności atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na załączonych metrykach.

#### Montaż zbrojenia.

Gotowe do wbudowania pręty i inne elementy zbrojenia należy składować posegregowane, zgrupowane w wiązki lub paczki, wyposażone w trwałą informację o numerze pręta lub elementu, średnicy, długości, klasą i znak stali.

Zbrojenie należy zamontować i ustabilizować na miejscu, tak aby zachowało niezmiennność pozycji w trakcie betonowania. Zbrojenie należy montować zgodnie z wymaganiami określonymi na rysunkach w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej, z tolerancją odpowiednią dla danej konstrukcji.

Poprawny układ i stabilizacja zbrojenia winna być uzyskana poprzez prawidłowe wiązanie, rozbieranie, wieszaki i przekładki dystansowe. Pręty powinny być wiązane w ich poprawnej pozycji przy pomocy drutu wiązałkowego. Oprócz innych wymagań, zbrojenie należy ustalić w taki sposób, który zabezpieczy podparcie i rozparcie na obciążenia, jakie mogą wystąpić podczas budowy. Żadne elementy nie mogą przeszkadzać we właściwym rozmieszczeniu zbrojenia, którego części muszą być właściwie umieszczone i pozostawać nienaruszone podczas lania i tężenia betonu. Zbrojenie nie może być zanieczyszczone środkami, które mogłyby utrudnić przywieranie betonu ani inną substancją, która mogłaby przeszkodzić w idealnym połączeniu stali i betonu. W czasie układania zbrojenia w deskowaniu należy przewidzieć i zamontować odpowiednią liczbę dystansowników z betonu lub tworzyw sztucznych, aby zapewnić wymaganą grubość otulenia.

W płytach zbrojonych dwoma warstwami zbrojenia górna warstwa winna być podparta przy pomocy dystansów stalowych (stołków) zabezpieczonych przekładkami dystansowymi przed kontaktem z deskowaniem. Otulina betonu winna być zgodna z obowiązującymi przepisami tj. PN/B-03264 oraz PN-EN 206 w zależności od warunków środowiskowych. Odstęp pomiędzy dwoma równoległymi prętami za wyjątkiem zakładów nie powinien być mniejszy niż rozmiar kruszywa + 5 mm. Zbrojenie wystające z elementów konstrukcji i narażone na działanie warunków atmosferycznych lub długie okresy między operacyjne, powinno być zabezpieczone w celu przeciwdziałania korozji. Sposób zabezpieczenia podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Jeśli, pomimo podjętych kroków i środków zabezpieczających, pojawi się rdza na powierzchniach, powinna być natychmiast usunięta, a odpowiednie usunięcie ognisk rdzy winien potwierdzić Zamawiającego.

#### Prefabrykowane elementy betonowe Informacje ogólne.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać stosownym Wymaganiom Ogólnym. Prefabrykaty mogą być wykonywane na Terenie Budowy albo w fabryce zatwierdzonej przez Zamawiającego. Wszystkie elementy prefabrykowane powinny posiadać numer identyfikacyjny z datą wykonania. Prefabrykaty nieoznaczone zostaną odrzucone przez Zamawiającego. Przewóz prefabrykatów na budowę dozwolony jest po spełnieniu jednego z następujących warunków:

- sezonowania przez okres 28 dni po wytworzeniu
- lub
- po osiągnięciu wytrzymałości transportowej.

Zamontowane prefabrykaty powinny posiadać jednakowy kolor i fakturę na widocznych powierzchniach. Sposób układania i zagęszczania betonu w prefabrykatkach podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### Transport, przechowywanie i montaż

Przez cały okres budowy elementy prefabrykowane winny być odpowiednio chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi oraz warunkami zewnętrznymi mogącymi mieć niekorzystny wpływ na ich jakość. Transport, magazynowanie oraz wbudowanie prefabrykatów winny być wykonywane w sposób zapewniający uniknięcie szkód i utrzymanie powierzchni elementów prefabrykowanych w stanie wolnym od zanieczyszczeń i uszkodzeń. Załadunek, rozładunek, magazynowanie i wbudowywanie prefabrykatów winno być wykonywane przez pracowników wykwalifikowanych. Nie dopuszcza się montażu uszkodzonych elementów prefabrykowanych.

#### Przejścia i otwory w konstrukcjach. Informacje ogólne.

Wszystkie przejścia i otwory w konstrukcjach oraz tymczasowe otwory w obiektach należy wykonać zgodnie z rysunkami zawartymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej i/lub wskazówkami Zamawiającego.

Wszystkie akcesoria niezależne od rodzaju materiału takie jak kotwy, gniazda, przejścia, taśmy, itd. winny być zamontowane przez Wykonawcę w elementach zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Wykonawca zapewni, że wszystkie akcesoria i elementy wymienione powyżej zostaną dostarczone na Teren Budowy w terminie zabezpieczającym planowe wykonanie Robót. Przed wylaniem betonu wszystkie pręty, rury lub przepusty jak również inne akcesoria powinny zostać zamocowane trwale w ich właściwych pozycjach. Nie dopuszcza się wycinania otworów w betonie bez uprzedniego pisemnego zezwolenia Zamawiającego. Zbrojenie w betonie nie powinno być odginane lub przesuwane w celu wbudowywania innych elementów bez zgody Zamawiającego. W miejscach, w których wycięto zbrojenie w celu wykonania otworów lub oduku, Wykonawca zamontuje dodatkowe, uzupełniające

pręty zbrojeniowe zgodnie z wymogami i zatwierdzone przez Zamawiającego w celu przeniesienia naprężeń. Wycinanie zbrojenia może zostać dopuszczone wyłącznie po zatwierdzeniu i inspekcji Zamawiającego.

#### Izolacje powierzchni betonowych.

Do zewnętrznych nawierzchni konstrukcji betonowych należy stosować izolacje bitumiczne w celu ich ochrony przed agresywnym oddziaływaniem zasolonych wód gruntowych lub innych czynników niepożądanych.

Izolacja winny być stosowane do powierzchni betonowych znajdujących się pod ziemią i/lub mających kontakt z wodami gruntowymi. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i zastosować wszelkie środki do pokryć ochronnych. Do pokrywania powierzchni zewnętrznych należy używać mas bitumicznych (asfalt, emulsja) zatwierdzonych przez Zamawiającego i odpowiadających zapisanym w PFU wymogom dotyczącym Materiałów dla robót budowlanych.

Środki gruntujące oraz podkłady winny być nabywane i jednego wytwórcy i powinny być zalecanymi przez producenta dla określonej farby lub masy bitumicznej. Wszelkie farby i pokrycia bitumiczne winny być stosowane dokładnie z instrukcjami producenta. Farby winny być dostarczone w zamkniętych szczelnie pojemnikach z wyraźnie widoczną nazwą producenta. Wszelkie pokrycia winny być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników Wykonawcy i w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Nie dopuszcza się wykonywania pokryć bitumicznych zanim beton nie osiągnie wytrzymałości, jeżeli nie zakończono pielęgnacji oraz dopóki nie zostanie wydana zgoda Zamawiającego.

#### Murowanie.

Składowanie na placu budowy

Cegły lub pustaki dostarczone na plac budowy należy chronić przed zabrudzeniem i wpływem warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg, itp.).

Cegły lub pustaki należy przechowywać na ofoliowanych paletach, nie wolno składować ich bezpośrednio na ziemi. Otwarte palety należy zabezpieczyć folią lub plandeką. Podczas murowania należy zawsze mieszać cegły lub pustaki z kilku palet tak, aby uzyskać naturalny rozkład kolorów.

Przed przystąpieniem do prac murarskich należy dokładnie rozplanować rozmieszczenie materiału w murze – zarówno w pionie jak i poziomie - w ten sposób aby uniknąć cięcia cegieł. Jeżeli stosujemy zaprawę do jednoczesnego murowania i spoinowania należy nanieść zaprawę na całą powierzchnię cegieł i ukształtować spoiny przed jej związaniem. W przypadku stosowania specjalnej zaprawy do spoinowania należy pozostawić cofniętą o 1-2 cm spoinę, która zostanie wypełniona, w trakcie spoinowania. Nie wolno pozostawiać cofniętych spoin w gotowym murze. Cofnięte spoiny mogą powodować zawilgocenie muru. Materiał o dużej nasiąkliwości przed murowaniem wymagają zwilżenia wodą, szczególnie podczas wysokich temperatur powietrza. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta zaprawy zawartych na worku dotyczących przechowywania i mieszania zaprawy, w tym proporcji wody i mieszanki. Do zaprawy nie wolno dodawać żadnych domieszek (np. przeciwmrozowych). Nie wolno prowadzić prac murarskich w temperaturze poniżej +5°C. Temperatura materiału również nie powinna być niższa niż +5°C. Należy murować czysto – zabrudzony materiał bardzo trudno jest oczyścić w murze.

#### Ochrona świeżego muru.

Zarówno podczas przerw, jak i po zakończeniu murowania świeży mur musi być chroniony przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych (np. deszcz, silne nasłonecznienie, wiatr) - w tym celu należy przykryć mur, np. folią lub plandeką.

Konieczne jest aby pod takim przykryciem zapewniona była swobodna cyrkulacja powietrza by zaprawa mogła wysychać.

### **8.6. Kontrola Jakości.**

Podstawowe wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Szczegółowe wymagania dotyczące zalecanych metod Kontroli jakości dla zakresu Robót budowlanych – betonowych i murowych wyszczególniono poniżej.

**Kontrole i badania laboratoryjne.**

Badania laboratoryjne winny obejmować sprawdzenie wszystkich podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji oraz wyspecyfikowanych we właściwych Normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

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

**Badania jakości robót w czasie budowy.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz wymaganiami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów z cegły i pustaków ceramicznych oraz bloczków betonowych:

Lp.	Rodzaje odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów (mm)	
		z cegły i pustaków ceramicznych	
		mury spoinowane	mury niespoinowane
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: na długości 1m na całej powierzchni ściany pomieszczenia	3 10	6 20
2.	Odchylenie od pionu powierzchni i krawędzi: na wysokości 1m na wysokości 1 kondygnacji na wysokości ściany	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: na długości 1m na całej długości budynku	2 15	2 30
4.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: na długości 1m na całej długości budynku	2 10	2 20
5.	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie (najczęściej prostego): na długości 1m na całej długości ściany	3 -	6 -
6.	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeży dla otworów o wymiarach:		
	do 100 cm	szerokość wysokość	+6, -3 +15, -10
	powyżej 100 cm	szerokość wysokość	+10, -5 +15, -10

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla kanałów wentylacyjnych z pustaków ceramicznych. Dopuszczalne wychylenie trzonu z przewodami wykonanego z pustaków obmurowanych cegłą pełną od pionu na wysokości 1 kondygnacji nie powinno być większe niż  $\pm 5$  mm, a na wysokości całego budynku  $\pm 10$  mm, spoiny między cegłami i pustakami powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, odchylenie poprzecznego przekroju przewodu, podanego w dokumentach nie powinno być większe jak +10 i -5 mm.

**Kontrola jakości betonu.**

Wykonawca winien przedstawić instrukcję postępowania dotyczącą proponowanych metod Kontroli i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu, obejmującą następujące elementy:

- wytrzymałość kostkową,
- urabialność (opad),

- gęstość świeżego betonu,
- gęstość utwardzonego betonu,
- zawartość cementu,
- zawartość wody,
- proporcje kruszywa,
- zawartość powietrza (gdy jest wymagana),
- temperaturę mieszanki podczas układania,
- warunki klimatyczne podczas układania.

Pobieranie próbek i badania Wykonawca winien wykonywać zgodnie z przyjętymi normami- PN- EN 206-1:2003 pkt. 8. Wszelkie informacje winny być zapisywane na standardowym formularzu, który wcześniej Wykonawca winien przekazać do zatwierdzenia.

Zamawiający rejestruje łatwość wykonywania prac związanych z układaniem betonu, a także późniejszy stan betonu, po zdjęciu szalunku. Jeżeli jakość jest niewystarczająca, wówczas Wykonawca winien beton naprawić lub wymienić, a projekt mieszanki lub sposób układania zmienić tak, aby zapobiec powtórnemu pojawieniu się problemu.

#### Klasyfikacja ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska,

Klasy ekspozycji są dobierane zależnie od postanowień obowiązujących na miejscu stosowania betonu. Beton może być poddany więcej niż jednemu oddziaływaniu opisanemu w tablicy 1 normy PN-EN 206-1:2003 a zatem warunki środowiska, którym poddany jest beton, mogą wymagać wyrażenia przez kombinację innych klas ekspozycji. Klasa przyjętej ekspozycji betonu winna uwzględniać wartości graniczne klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej wg normy PN-EN 206-1:2003.

#### Niezgodność z wymaganiami,

W przypadku niezgodności z określonymi wymaganiami lub, jeżeli wyniki prób wskazują na niezgodności odnośnie jakości materiałów, Zamawiający jest upoważniony do:

- zaakceptowania wadliwego betonu po rozpatrzeniu jego ilości, ważności wyników prób oraz konsekwencji zastosowania wadliwego betonu przy wykonywaniu prac,
- nakazania Wykonawcy usunięcia wadliwego betonu, jeżeli wyniki prób wykażą wadliwość,
- nakazania Wykonawcy przeprowadzenia prób dla betonu stwardniałego w terenie i/lub w laboratorium,
- wycofania wydanego przez siebie zatwierdzenia projektu (projektów) mieszanki betonowej lub urządzeń do dzielenia na partie i mieszania betonu.

### **8.7. Odbiór Robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych.

Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru Wykonawca winien zgłosić wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą wskazanej do Odbioru części Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami umowy.

### **8.8. Przepisy związane.**

Normy z zakresu robót betonowych:

PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność PN-EN 12620:2008 Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu. PN-EN 197-1:2002 Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Część 2 Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
ENV 13670-1:2000	„Wykonywanie konstrukcji betonowych.Cz. 1: Uwagi ogólne
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
PN-76/M-47361/04	Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Wymagania. PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja Zbiorniki Wymagania i badania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1997	Tolerancje w budownictwie Metodypomiaru budynków elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO7976-2:1994	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane
PN-B-12051:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne
PN-B-12011:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki
PN-B-12008:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-B-12055:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne.
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych PN-B-12007:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów dymowych.
PN-B-82034:2002	Elementy nadproży ceramiczno – żelbetowych. Belki
PN-EN 845-1:2004	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do murów Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki, wsporniki
PN-EN 845-2:2008	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów Część 2: Nadproża
PN-EN 845-3:2002	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych
PN-EN10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
PN-EN197-1:2002	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-EN 12620:2008	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B 19306:2004	Prefabrykaty budowlane Elementy ścienne drobnowymiarowe Bloczki
PrPN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2 Zaprawa murarska.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe

PN-B-20130:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie Specyfikacja.
PN-68/B-10024	Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03002:2007	Konstrukcje murowe Projektowanie i obliczanie
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły Wymagania i badania przy odbiorze
PN-69/B-10023	Roboty murowe Konstrukcje zespolone ceglano – żelbetowe wykonywane na budowie Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-10024	Roboty murowe Mury z drobnowymiarowych elementów żelbetowych z autoklawizowanych betonów komórkowych Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu kruszynowego o otwartej strukturze.
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1994	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO 7976-2:1994	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE Pozostałe przepisy i wytyczne	
Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie zimowym, Wyd. ITB 1987r, oraz n/w	
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych:	
Projektowanie konstrukcji murowych. Komentarz do PN-B-03002:1999 377/2002	
Oznaczenie składu fazowego cementów powszechnego użytku CEM I 370/2002	
Oznaczanie składu i struktury stwardniałych podkładów podłogowych 363/99 Zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych 61/99	
Badania składu fazowego betonu 357/98	
Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-18701:1997 w budownictwie 356/98	
Badania i ocena kablobetonowych dźwigarów dachowych 354/98	
Eksploracja i konserwacja kablobetonowych dźwigarów dachowych w obiektach budowlanych 353/98	
Nawiewniki powietrza zewnętrznego do pomieszczeń 343/96	
Wzory i tablice do wymiarowania trzonów kominów murowanych 333/95	
Stosowanie popiołów lotnych do betonów kruszywowych 328/94	
Wytyczne projektowania, wykonywania i montażu stropu ITB-70 292/90	
Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach 194/98	
Stosowanie wyrobów z wełny mineralnej do izolacji termicznej w budownictwie 321/92	
Stosowanie uelastycznionych powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją 319/91	
Wykonywanie i stosowanie ciepłochronnych zapraw murarskich 316/91	
Zapobieganie korozji alkalicznej przez zastosowanie dodatków mineralnych 306/91	

## 9. 06 – KONSTRUKCJE STALOWE.

### 9.1. Część ogólna.

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 06 – Konstrukcje stalowe są wymagania dotyczące wykonania Robót związanych z wznoszeniem Konstrukcji stalowych realizowanych w ramach umowy. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności dostarczenie i montaż elementów konstrukcji stalowych, pokrycia dachów, płyt ściennych warstwowych, oraz dostarczenie i montaż wyposażenia stałego takich jak: podesty, pomosty robocze, drabiny, schody, balustrady, konstrukcje wsporcze, wycieraczki, przekrycia kanałów, włazy itp. dla obiektów nowych i modernizowanych realizowanych w ramach Kontraktu. Wszelkie obiekty kubaturowe winny być zaprojektowane i wybudowane zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.



Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

## **9.2. Materiały.**

Konstrukcja stalowa winna być wykonana z elementów stalowych ocynkowanych.

### Konstrukcje ze stali niestopowych.

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować stal gatunku S235. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46.

### Konstrukcje ze stali niskostopowych.

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować stal gatunku S355. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać przy pomocy spawania używając elektrod ER 1.46 i EB 1.50.

### Konstrukcje ze stali wysokostopowych, konstrukcje ze stali nierdzewnej.

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować stale nierdzewne gatunków: 1.4301, 1.4311, 1.4541, 1.4401, 1.4404. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać przy pomocy spawania używając elektrod ES18-8B, ES18-8-2B, ES18-8-6B oraz na śruby i śruby rozporowe –nierdzewne ze stali A4.

### Pokrycia ochronne do metali.

Elementy konstrukcji stalowych nie wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej wymagają dodatkowego zatwierdzenia Zamawiającego i powinny być zabezpieczone systemem malarskim: epoksydowym lub epoksydowo-poliuretanowym, o trwałości H zgodnie z EN ISO 12944 1-5:1998. System powinien być przyjęty na podstawie przewidywanej kategorii korozyjności środowiska i opisany zgodnie z odpowiednią tabelą normy EN ISO 12944-5:1998.

Elementy zimnogięte zabezpieczone przez ich producenta nie wymagają wykonania dodatkowych powłok malarskich.

Farby ochronne i dekoracyjne, łącznie ze środkami do gruntowania i farbami podkładowymi, powinny być nabyte u zatwierdzonych producentów i posiadać gwarancje kompatybilności podkładu. Wszystkie pojemniki z farbami i innymi systemami pokryć muszą mieć zaznaczoną datę produkcji oraz podany dopuszczalny okres magazynowania i dopuszczalny okres użytkowania po otwarciu, gdy ma to zastosowanie. Stosowane mogą być jedynie farby, które są dostarczane na Teren Budowy w szczelnie zamkniętych puszkach lub beczkach, opatrzonych nazwą producenta i prawidłowo oznakowanych co do zawartości, jakości, sposobu magazynowania, mieszania i sposobu nakładania.

Barwy i odcienie ostatecznych pokryć powinny być zgodne ze schematem kolorów, jeśli jest on załączony, lub ze wskazówkami Zamawiającego. Kolory farb podkładowych powinny nieznacznie różnić się odcieniem od kolejnych pokryć. Pigmenty nie mogą zawierać związków ołowiu.

### Śruby i nakrętki.

Stalowe śruby i nakrętki do konstrukcji stalowych powinny być śrubami sprężającymi lub śrubami nieobrobionymi zgodnymi z odpowiednimi normami. Śruby sprężające należy stosować w połączeniu z zatwierdzonymi, firmowymi nakrętkami z odpowiednim oznaczeniem obciążenia.

## **9.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Wykonawca powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem:

- Żuraw samochodowy 6 – 32 Mg,
- Spawarka elektryczna 300 Aa,
- Elektronarzędzia ręczne.

## **9.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych. Elementy powinny być wysyłane w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu i zabezpieczone na czas transportu i składowania.

Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szcękowych, a do cięższych niż 1 Mg żurawi.

Niedopuszczalne jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu. Elementy długie, ciężkie i wiotkie, które łatwo mogą ulec zgięciom lub odkształceniom należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu chwycić w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić w celu ochrony przed odkształceniem.

Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności montażu. Elementy należy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.

### **9.5. Wykonanie robót.**

Ogólne wymagania przy wykonaniu konstrukcji stalowych

Wszelkie elementy konstrukcji na Terenie Budowy należy układać na podkładach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą. Konstrukcję należy układać w taki sposób, aby nie dopuścić do gromadzenia się wewnątrz niej wód opadowych lub śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed trwałym odkształceniem.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z Projektem organizacji Robót zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do montażu Urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

Tolerancje wykonania zgodnie z normą PN-B-06200-2002. Spawanie

Wszystkie operacje spawania, wykonywane podczas przygotowywania i wznoszenia konstrukcji, powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm oraz z zatwierdzonymi rysunkami wykonawczymi elementów. Szczegółowy plan operacji spawalniczych powinien zostać przedłożony Zamawiającemu do zatwierdzenia jednocześnie z rysunkami wykonawczymi elementów. Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonane w sposób zapewniający regularną i gładką powierzchnię spoiny umożliwiającą malowanie. Zgorzelinę i żużel należy usunąć, a wszystkie ostre i wystające miejsca zaokrąglić i wygładzić.

Przed rozpoczęciem spawania w warsztacie lub na Terenie Budowy należy przetestować operacje spawalnicze tam, gdzie zażąda tego Zamawiający.

Wszyscy spawacze zatrudnieni w warsztacie lub na Terenie Budowy powinni przejść próby kwalifikacyjne dla stosowanych operacji spawalniczych. Spawacze powinni posiadać udokumentowane doświadczenie przy pracach spawalniczych. Jeżeli praca któregoś z spawaczy zatrudnionych przy realizacji umowy jest niezadowolająca, Wykonawca przeprowadzi dalsze testy kwalifikacyjne niezbędne do wykazania, że spawacze są wystarczająco biegli.

Spoiny należy poddać badaniom nieniszczącym, posługując się metodami, które mogą obejmować (ale nie muszą być do nich ograniczone) metody radiograficzne, ultradźwiękowe, defektoskopię magnetyczną proszkową i defektoskopię z wykorzystaniem penetrantów, w zależności od typu spoiny i jej miejsca w konstrukcji. Jeśli jakiegokolwiek prace spawalnicze okażą się wadliwe lub nie spełnią wymagań rysunków wykonawczych elementów bądź niniejszych Wymagań Zamawiającego z jakiegokolwiek powodu, winny zostać poprawione lub odrzucone, nawet jeśli zostały wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy przy zastosowaniu zatwierdzonych procedur.

#### **Metale nieżelazne.**

Jeżeli w bezpośredniej bliskości stalowych elementów konstrukcyjnych lub ich połączeń używane są metale nieżelazne, należy unikać kontaktu tych metali ze stalą, chyba, że Wykonawca wykaże w stopniu zadowolającym Zamawiającego, że kontakt pomiędzy różnymi metalami nie doprowadzi do korozji galwanicznej. Kontakt pomiędzy aluminium lub stopami aluminium i ocynkowaną, miękką stalą jest dopuszczalny. Do mocowania aluminium do konstrukcji stalowych należy używać ocynkowanych śrub, nakrętek i podkładek.

### Pokrycia ochronne elementów metalowych.

Wszystkie powierzchnie metalowe, łącznie ze stalowymi elementami konstrukcyjnymi, zaworami i inną armaturą rurociągów, powinny być zabezpieczone przy użyciu systemu zaoferowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Przygotowanie powierzchni i pokrycia ochronne powinny być zgodne z zatwierdzoną normą. Elementy gotowe nabywane u poddostawców powinny mieć fabrycznie zabezpieczone powierzchnie. Pokrycia nakładane w trakcie robót na Terenie Budowy mogą być nakładane tylko wtedy, gdy:

- pokrywana powierzchnia jest całkowicie sucha,
- temperatura powietrza jest wyższa niż 4°C,
- wilgotność powietrza nie przekracza 85%.

Wszystkie defekty powierzchniowe pokrywanych elementów metalowych, takie jak pęknięcia, rozwarstwienia powierzchni, łuski i głębokie wżery, powinny zostać naprawione zgodnie z zatwierdzoną normą. Opilki, zadziory i ostre krawędzie powinny również zostać usunięte. Gdy nakładanie określonego systemu pokrycia jest poprzedzone oczyszczaniem pneumatycznym strumieniowo-ściernym, a konieczne było szlifowanie elementów w znacznym zakresie, pokrywane powierzchnie należy ponownie oczyścić pneumatycznie w celu przywrócenia powierzchni wymaganego standardu czystości i chropowatości.

Wszelkie farby i materiały pokrywowe powinny być nakładane ściśle według instrukcji producenta.

Jeżeli elementy z podobnych metali mają być łączone w zakładach producenta, przed połączeniem powinny zostać zagruntowane.

Współpracujące powierzchnie stalowych elementów konstrukcyjnych podczas montażu oraz powierzchnie aluminiowe powinny zostać zagruntowane odpowiednimi środkami do gruntowania. Jeżeli łączone elementy (wraz ze śrubami, nakrętkami i podkładkami) wykonane są z różnych metali, współpracujące powierzchnie powinny zostać odizolowane od siebie w odpowiedni sposób, zapewniający ochronę przed reakcją galwaniczną.

Po dostarczeniu elementów na Plac Budowy należy usunąć wszelkie defekty fabrycznie nakładanych pokryć ochronnych. Na Placu Budowy Wykonawca powinien zabezpieczyć pokryte powierzchnie od uszkodzenia przez warunki pogodowe lub w trakcie wykonywanych przezeń kolejnych operacji i powinien naprawić wszelkie defekty bezpośrednio po ich wykryciu. Wszystkie powierzchnie obrabiane mechanicznie, polerowane i lśniące, wewnętrzne i zewnętrzne, powinny zostać w odpowiedni sposób zabezpieczone przed korozją i uszkodzeniem. Minimalna grubość kompletnego pokrycia po nałożeniu na oczyszczoną pneumatycznie (metodą strumieniowo-ścierną) i następnie zagruntowaną powierzchnię stalową powinna być zgodna z obowiązującymi normami.

### **9.6. Kontrola Jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w Wymaganiach Ogólnych, warunki szczegółowe dotyczące jakości konstrukcji stalowych podano poniżej.

W celu określenia należytej jakości wykonania Robót Wykonawca winien:

- a) sprawdzić konstrukcję pod względem dokładności wykonania, zgodności z projektem i wskazaniem producenta,
- b) skontrolować czy rozstaw płatwi, słupów i rygli jest zgodny z wytycznymi zawartymi w tablicach obciążeń statycznych,
- c) sprawdzić czy powierzchnie płatwi stanowią płaszczyznę,
- d) sprawdzić liniowość słupów i rygli w konstrukcji ściennej obiektu pod względem spełnienia normy PN-96/B-06200.
- e) przed czyszczeniem powierzchni metalizowanej należy sprawdzić:
  - czy nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady żużla spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem 2 mm,
  - czy na powierzchni nie występują miejsca zatłuszczone.

Oceny jakości metalizacji należy prowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy żarówki 100W, z odległości ok. 30cm. Po wykonaniu metalizacji Wykonawca winien sprawdzić czy:

- Powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych
- Powłoka ma grubość 150  $\mu\text{m}$  z tolerancją-10%, +20%. Pomiary należy wykonać ultrametrem np. typu A-52.

Wynikiem pomiaru grubości będzie średnia arytmetyczna z minimum 7-miu odczytów na badanej powierzchni, z zachowaniem warunku, że poszczególne odczyty winny mieścić się w granicach tolerancji. Wykonawca winien wykonać badanie przyczepności natryskowej warstwy za pomocą ostro zeszlifowanego przecinaka lub rydla, nacinając kwadraty o wymiarach 3 x 3 cm. Powłoka natryskana winna być przyczepna do podłoża. Przyczepność uznaje się za odpowiednią, gdy powłoka odrywa się od podłoża kawałkami mniejszymi niż 5mm<sup>2</sup>. Powłokę, która nie wykaże odpowiedniej przyczepności należy usunąć całkowicie, a element ponownie przygotować i metalizować na żadaną grubość.

#### Kontrole i badania laboratoryjne.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji oraz wyspecyfikowanych we właściwych Normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

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

#### Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIOR oraz wymaganiami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W szczególności kontrolę jakości Robót związanych z konstrukcjami stalowymi należy prowadzić wg PN-B-06200:2002 rozdział 9 uwzględnieniem następującego zakresu kontroli: Kontrola materiałów i wyrobów, w tym:

- wyrobów hutniczych, lin, drutów i materiałów dodatkowych
- łączników mechanicznych

Kontrola wykonania obróbki części, w tym:

- kontrola jakości cięcia termicznego
- kontrola jakości wykonania miejscowego utwardzenia
- kontrola kształtu otworów Kontrola złączy spawanych, w tym:
- ocena przed spawaniem i podczas spawania
- ocena po wykonaniu spawania

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli – co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru Wykonawca powinien określić w Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem wymagań podanych w tablicy numer 19 i załącznika B normy PN-B- 06200:2002. W toku wykonywania prac Zamawiający może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych.

#### Sprawdzenie wymiarów elementów.

Sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności odbywać się winna zgodnie z wymaganiami punktu 4.7 normy PN-B-06200:2002.

Kontrola wykonania połączeń na łączniki mechaniczne:

- ocena połączeń śrubowych niesprężanych
- ocena połączeń śrubowych sprężanych
- ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie
- ocena połączeń na nity

Badanie sposobu dokręcenia śrub należy wykonać zgodnie z załącznikiem C.1 do normy PN-B-06200:2002. W połączeniach śrubowych sprężanych, w przypadku stwierdzenia niezgodności w wykonaniu powierzchni ciernych należy wykonać badanie współczynnika tarcia zgodnie z załącznikiem C.2 tej normy.

**Ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni.**

Ocena należytego wykonania zabezpieczenia powierzchni winna obejmować:

- ocenę przygotowania powierzchni,
- ocenę jakości pokrycia metalowego
- ocenę wyglądu
- ocenę grubości wg PN-EN 22063
- ocenę przyczepności (w uzasadnionych przypadkach, na polecenie Zamawiającego)
- ocenę jakości pokrycia organicznego
- ocenę grubości wg PN-EN ISO 2808

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Zamawiającego również ocenę przyczepności wg PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN 24624 (metoda odrywowa).

**Ocena montażu konstrukcji.**

Ocena właściwego montażu konstrukcji winna opierać się o:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu
- wykonanie i kompletność połączeń
- wykonanie powłok ochronnych

Wykonawca, w przypadku wykazania niezgodności dokona niezwłocznie koniecznej naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usunie inne niezgodności.

**9.7. Odbiór Robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Wymaganiach Ogólnych.

Odbiór Robót dokonywany jest przez protokolarnie dokonanie oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Próby końcowe powinny obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji
- odchylenia geometryczne układu
- jakość materiałów i spoin
- stan elementów i konstrukcji i powłok ochronnych
- stan i kompletność połączeń

**9.8. Przepisy związane.**

Normy

PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru PN-90/B-03200
	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję Gatunki PN-EN ISO 12944
Arkusze od 1 do 8	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-EN 22063:2006	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natrąskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 2808:2007	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki PN-EN ISO 2409:2007 Farby i lakiery
	Metoda siatki nacięć

PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności PN-EN 287-1:2007
	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
PN-EN 1418:2000	Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
PN-87/M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział PN-EN 719:1999
	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność
PN-86/B-01806	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw
PN-EN 288	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Części 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych
PN-84/B-03230	Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowanych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03207:2002	Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
PN-EN197-1:2002	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PrPN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 2: Zaprawa murarska PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO 7976-2:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE, w szczególności normy przywołane w punkcie 1.2 normy PN-B-06200:2002	

## **10. 07 – ROBOTY INSTALACYJNE I SIECI ZEWNĘTRZNE.**

### **10.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 07 – Roboty instalacyjne i sieci zewnętrzne są wymagania dotyczące wykonania Robót w zakresie instalacji kanalizacji wewnętrznej oraz zewnętrznej, instalacji wodociągowej wraz z urządzeniami i instalacją p.poż. oraz rurociągów technologicznych realizowanych w ramach umowy. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności dostarczenie i montaż elementów gotowych, rur, kształtek, armatury w obiektów nowych i modernizowanych realizowanych w ramach umowy oraz podłączenia nowych obiektów i instalacji do istniejącej infrastruktury.

### **10.2. Materiały.**

#### Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „Wymagania Podstawowe” Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych

czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach umowy:

- rury PP,
- rury PE,
- otuliny termoizolacyjne
- rury kanalizacyjne PCW klasa S,
- rury kanalizacyjne PCW wywiewne.

#### Rury PE

Gęstość > 930 kg/m<sup>3</sup>

Stabilność termiczna (200°C) > 20 min

Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: 0,4-1,3 g/10min

Zmiana długości przy ogrzewaniu (110OC) < 3%

Wydłużenie względne przy zerwaniu > 350%

Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:

- 20°C, PE80. d $\geq$ 9,0 MPa, PE100, d $\geq$ 12,4 MPa > 100 godzin
- 80°C, PE80. d $\geq$ 4,6 MPa, PE100, d $\geq$ 5,5 MPa > 165 godzin
- 80°C, PE80. d $\geq$ 4,0 MPa, PE100, d $\geq$ 5,0 MPa > 1000 godzin

Minimalny promień gięcia:

- 0°C < 50xD
- 20°C < 20xD
- 10°C < 35xD

#### Rury PCW

Wytrzymałość na rozciąganie:

- Próba krótka do 3 minut:: 55 MPa
- Wartość obliczeniowa: 10-16 MPa
- Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej: 80x10<sup>-6</sup> 1/°C Moduł sprężystości Younga:
- Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa
- Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa
- Temperatura mięknięcia metodą Vicata B:  $\geq$  75°C.

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji chemicznych ułożonych wewnątrz obiektów.

#### Materiał rur i kształtek: PCW.

Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar

#### Oznakowanie rurociągów.

Wymiarowane zgodnie z normą PN-EN 1452-2. Kształtki powinny pochodzić z tego samego źródła co rurociągi. Klej powinien spełniać wymagania Normy Europejskiej EN 14814 (kleje do systemów przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów pod ciśnieniem), normy DIN 16970 Wyrób powinien posiadać atest higieniczny.

#### Rury żeliwne.

Rurociągi i armatura żeliwna:

- klasy rur: K9 wg PN-EN 545:2006, C25, C30, C40, C50, C64, C100 wg PN-EN 545:2010
- średnia długość użyteczna rury: 6 m wg PN-EN 545
- średnica nominalna: DN 80 - DN 800
- ciśnienie robocze, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze oraz maksymalne dopuszczalne ciśnienie testowe wg normy PN-EN 545
- materiał: żeliwo sferoidalne wg PN-EN 545

- powłoka wewnętrzna wg ISO 4179
- zewnętrzna powłoka pokryta niebieską farbą z żywicy epoksydowej, powłoka zewnętrzna wg ISO 8179-1

### **10.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w wymaganiach ogólnych.

### **10.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w wymaganiach ogólnych.

Wyroby z tworzyw sztucznych podatne na uszkodzenia mechaniczne, zatem należy:

- chronić je 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,
- nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej),
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m,
- 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,
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem,
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (koparki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej,
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne należy chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Składowanie i transport materiałów powinny się odbywać ściśle według wytycznych producenta.

### **10.5. Wykonanie robót.**

#### Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WW 00.00 „Wymagania Podstawowe”. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

#### Sieci zewnętrzne 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.



Należy 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.

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie rur PE na budowie na zimno przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia.

Temperatura otoczenia (C) Min promień gięcia rur (m):

- +20 - 20 x Dn
- +10 - 35 x Dn
- +0 - 50 x Dn

#### Metoda łączenia rur PE.

##### *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 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 pomiarzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyleń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

##### *Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych.*

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. Zaznaczyć na łączonych elementach głębokość ich wsunięcia do kształtki. 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. Należy upewnić się że proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (pozytywny komunikat zgrzewarki). Pozostawić zacisk montażowy do schłodzenia min 20 minut. Kable montażowe można odłączyć po 2 min po zakończeniu zgrzewania.

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

##### *Połączenia kołnierzowe.*

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal oraz tworzywo sztuczne/żeliwo.

##### *Montaż zasuw.*

Zasuwy ustawiać na blokach z betonu, przed połączeniem z przewodem, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10cm nad spód skrzynki ulicznej. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.

Zasuwy montować w trakcie wykonywania przewodów. Armaturę odcinającą należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach)
- na odgałęzieniu do hydrantu
- w innych miejscach wskazanych przez Zamawiającego

##### Obsypka rurociągów.

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 i zasypka

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 właściwości zasyпки. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

Oznakowanie taśmą informacyjną układać w obsypce - 20cm ponad wierzchem rury.

#### Zasyпка wykopu.

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Zamawiający. Jednocześnie z zasypywaniem wykopu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia ścian wykopu. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

#### Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe.

Przejścia przewodu przez drogi, tory i inne przeszkody o istotnym znaczeniu komunikacyjnym należy wykonać wg uzgodnień wydanych przez ich właścicieli lub zarządców.

Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia rury wlotowej i wylotowej itp. W przypadku dróg wąskich, o małym znaczeniu komunikacyjnym, można prowadzić przewody bez rury osłonowej - należy przy tym zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m.

W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod torami, drogami o intensywnym ruchu itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii, najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, poliestrowe, PCW lub PE o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni.

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

W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. W uzasadnionych przypadkach należy stosować krótsze odcinki rur kielichowych np. 3,0 m celem zwiększenia elastyczności przewodu.

### **10.6. Kontrola Jakości.**

#### Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w 00.00 „Wymagania Podstawowe”.

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

#### Szczegółowe zasady kontroli robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **10.7. Odbiór Robót.**

Odbiór robót jest protokolarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy. Odbiór Robót związanych z wykonaniem instalacji wewnętrznych i sieci zewnętrznych będzie dokonywany na podstawie odpowiednich prób, w szczególności prób szczelności i stabilności, prób ciśnieniowych dobranych do odpowiedniego rodzaju rurociągu.

#### Próby rurociągów – wymagania ogólne.

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Zamawiającego. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej jeden pełny roboczy dzień wcześniej. Wykonawca dostarczy cały potrzebny Sprzęt, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób. Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

W przypadku przeglądu lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Zamawiającego.

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

- ewentualne wymagania Zamawiającego związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- 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. 600 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien mieć na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego zainstalowane odpowietrzenia 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 niższego 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,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,

- 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.

#### Próby rurociągów bezciśnieniowych.

Przewody grawitacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację wody do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych).

Rurociągi łączone na zakładki nie mogą być poddawane próbom wstępnym ani końcowym. Wszystkie pozostałe rurociągi bezciśnieniowe o nominalnej średnicy wewnętrznej 750 mm i mniejszej, ułożone w wykopie, Wykonawca winien poddać próbie wstępnej po ułożeniu i połączeniu, lecz przed zasypaniem, oraz próbie końcowej po zasypaniu. Rurociągi ułożone w tunelach lub podwieszane Wykonawca winien poddać próbie końcowej po zakończeniu ich budowy.

O ile nie postanowiono inaczej, próby rurociągów Wykonawca winien przeprowadzać odcinkami między włazami. Ponadto rurociągi zaznaczone na rysunkach projektowych jako linie proste powinny być poddane próbie liniowości za pomocą wiązki światła, zgodnie z opisem zawartym w specyfikacji układania rurociągów. Wszystkie rurociągi oprócz łączonych na zakładki powinny być poddane próbie infiltracyjnej. Próby wstępne i końcowe zazwyczaj będą dotyczyć rurociągów o nominalnej średnicy wewnętrznej większej od 750 mm. Odbiór tych rurociągów będzie zależał od pomyślnego wyniku próby infiltracyjnej oględzin rur i złączy.

#### *Próba wstępna.*

Do rurociągu Wykonawca winien tłoczyć powietrze pod ciśnieniem 100 mm słupa wody. Ciśnienie nie może spaść poniżej 75 mm w ciągu 5 minut. Wykonawca winien zachować ostrożność, aby dokładność próby nie została zakłócona przez wahania temperatury powietrza wewnątrz rurociągu. W razie potrzeby czas przeprowadzenia próby Wykonawca winien ograniczyć, zgodnie z zaleceniem przedstawiciela Zamawiającego.

#### *Próba ostateczna.*

Odcinek badanego rurociągu Wykonawca winien napełnić czystą wodą, aby uzyskać wewnętrzne ciśnienie co najmniej 1,2 m słupa wody w najwyższym punkcie i maksymalnie 6 m słupa wody w najniższym punkcie. Wykonawca winien uwzględnić poprawkę na ewentualne ciśnienie wody gruntowej z zewnątrz. Po 30 minutach Wykonawca winien w razie potrzeby uzupełnić ilość wody, a w ciągu następnych 60 minut ubytek wody nie powinien przekroczyć 0,25 litra na 1 metr średnicy i na 1 metr długości badanego rurociągu. Ponadto nie może być żadnego wykrywalnego wycieku w żadnym punkcie rurociągu. Próba ta nie będzie wymagana, jeśli według Zamawiającego jest nieodpowiednia z powodu występowania wysokiego poziomu wód gruntowych.

#### *Próba infiltracyjna.*

Po zasypaniu rurociągu i przywróceniu powierzchni terenu do stanu pierwotnego wszystkie rurociągi i powiązane z nimi włazy Wykonawca winien poddać próbie infiltracyjnej.

Nie powinno być żadnego zauważalnego napływu wody w żadnym punkcie rurociągu ani przepływu w żadnym włazie i wylocie.

#### Próby rurociągów ciśnieniowych.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym

odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym do 1 MPa -  $P_p = 1,5 \text{ pr}$  lecz nie niższe niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym ponad 1 MPa -  $P_p = \text{pr} + 0,5 \text{ MPa}$

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 i Zamawiającego.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu, niezależnie od średnicy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

#### *Próba wstępna.*

Rurociągi o mniejszej średnicy Wykonawca winien poddać próbie pneumatycznej odcinkami o dogodnej długości, możliwie jak najmniejszej. Powietrze Wykonawca winien tłoczyć do wnętrza rurociągu za pomocą odpowiedniego sprzętu pod ciśnieniem 300 mm słupa wody, zmierzonym za pomocą manometru wodnego. Wynik próby będzie niezadowalający, jeśli ciśnienie powietrza spadnie poniżej 275 mm w ciągu 5 minut. Wykonawca winien zachować ostrożność, aby dokładność próby nie została zakłócona przez wahania temperatury powietrza wewnątrz rurociągu. W razie potrzeby czas przeprowadzenia próby Wykonawca winien ograniczyć zgodnie z zaleceniem Zamawiającego.

#### *Próba ostateczna.*

Po oczyszczeniu i oględzinach wszystkie rurociągi ciśnieniowe Wykonawca winien poddać próbie ostatecznej przy użyciu czystej wody. W przypadku rurociągów ułożonych w wykopie próbę tę Wykonawca winien przeprowadzić po zasypaniu wykopu.

Próbie Wykonawca winien przeprowadzić na dogodnych odcinkach rurociągu o długości do 200 m, przez napełnienie wodą pod ciśnieniem. Oprócz prób poszczególnych odcinków Wykonawca winien wykonać próbę dla całego rurociągu, zgodnie z taką samą procedurą jak dla poszczególnych odcinków. Badany odcinek Wykonawca winien wypełnić wodą w taki sposób, aby powietrze zostało usunięte. W przypadku rur z materiału pochłaniającego wodę (np. rur azbestowo-cementowych) napełniony rurociąg można pozostawić na pewien czas, zazwyczaj na 24 godziny, pod ciśnieniem niższym od ciśnienia próbnego. Następnie ciśnienie wewnątrz rurociągu Wykonawca winien stopniowo podwyższać do określonego ciśnienia próbnego i utrzymać przez jedną godzinę. Później pompy Wykonawca winien wyłączyć. Przez następną godzinę trwania próby nie wolno dopuścić, aby dodatkowa woda dostała się do wnętrza rurociągu. Po upływie tego czasu Wykonawca winien przywrócić poprzednie ciśnienie za pomocą pompy i zmierzyć ilość wody wypływającej z rurociągu do momentu osiągnięcia takiego ciśnienia jak na końcu próby. Wykonawca winien zwrócić szczególną uwagę na zakręcenie zaworów odpowietrzających i innej armatury, jeśli jest zamontowana, niestosowanie ciśnienia wyższego od podanego w żadnym punkcie rurociągu oraz odpowiednie zamocowanie rurociągu przed przeprowadzeniem próby.

Niedozwolone są próby zaworów podłączonych do istniejącej komunalnej sieci wodociągowej ze względu na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia. Próby innych zakręconych zaworów (łącznie z odpowietrzającymi), nie zamontowanych na wodociągach, może Wykonawca przeprowadzić na własne ryzyko pod warunkiem, że zawory mają odpowiednie ciśnienie znamionowe, są mocno przykręcone, a ewentualne ich uszkodzenie podczas prób zostanie naprawione na koszt Wykonawcy.

Po zakończeniu prób wszystkie otwarte końce rurociągu Wykonawca winien zaślepić odpowiednimi zatyczkami, aby uniemożliwić zamulenie lub inne szkodliwe zanieczyszczenie przez odbiorem eksploatacyjnym rurociągu.

**Próby typu, próby rutynowe i oględziny rur - wymagania ogólne.**

Rury powinny być poddane próbom typu i próbom rutynowym, zgodnie z częstotliwością podaną poniżej i w następnych klauzulach. Próby te będą uzupełniały inne wymagania, określone w przyjętej normie, według której rury zostały wykonane. Jeśli wyszczególnione próby różnią się od podanych w przyjętej normie, wówczas będą stosowane te wymagania, które są bardziej rygorystyczne.

Rury powlekane fabrycznie powinny być poddane wszystkim próbom hydraulicznym i ciśnieniowym przed nałożeniem powłoki. Certyfikaty prób wszystkich rur należy dostarczyć Zamawiającemu do akceptacji. Zamawiający może zechcieć być obecny podczas dowolnej fazy wykonywania elementów rurociągów lub podczas dowolnych prób. Dlatego Wykonawca powinien zapewnić swobodny dostęp do nich w dowolnych godzinach pracy. Należy podać informację o terminie i miejscu wszystkich planowanych prób. Próby typu są potrzebne do sprawdzenia konstrukcji elementu lub zespołu i powinny być przeprowadzane przy każdej zmianie konstrukcji, rodzaju materiału lub metody wytwarzania. Liczba prób powinna być wystarczająca do wykazania prawidłowego wykonania w określonym zakresie. W przypadku prób wymagających długiego czasu lub wykazujących zgodność jakości materiałów i wymiarów konstrukcyjnych, mogą być akceptowane wyniki certyfikowanych prób, dostarczone przez producenta. Próby rutynowe są wymagane jako środki sprawdzania kontroli jakości oraz przydatności materiałów i technik wytwarzania. Próby powinny być przeprowadzane z podaną poniżej częstotliwością próbkowania. Liczbę rur w partii należy traktować jak liczbę połączeń. Partie będą różnić się średnicą i grupą wytwarzania.

*Dla wszystkich rur:*

Liczba rur w partii	Liczba rur w pierwszej próbce	Liczba rur w drugiej próbce	Limit nieudanych prób do akceptacji drugiej próbki
do 50	2	5	1
51–150	4%	8	2
151–250	3%	10	2
251–500	2%	14	3
501–1000	1,5%	20	4
powyżej 1000	1%	2%	20% próbki

Próbki powinny być wybierane losowo. Po nieudanej próbie dotyczącej pierwszej próbki konieczne jest zbadanie drugiej próbki. Partia zostanie zaakceptowana, z wyjątkiem rur, które nie przeszły próby, jeśli liczba nieudanych prób dla rur z drugiej próbki nie przekroczy podanego limitu.

Jeśli partia nie zostanie zaakceptowana, wówczas producent może wystąpić o:

- przeniesienie partii rur do niższej klasy, jeśli niższa klasa jest wymagana, a wyniki prób pozwalają na zakwalifikowanie do tej klasy. W takim przypadku rury należy oznaczyć napisem „przekwalifikowano do klasy...”,
- w odniesieniu do wszystkich pozostałych rur w partii – wykonania prób, których nie przeszły, tak aby każdą rurę zbadać indywidualnie. W takim przypadku producent pokryje wszystkie koszty poniesione przez Zamawiającego.

***Dla rur ciśnieniowych:***

Pomijając przewidziane badanie próbek, tylko próba ciśnieniowa powinna być przeprowadzona na każdej rurze i połączeniu, które mają być dostarczone. Rury i złącza będą dopuszczane lub odrzucane indywidualnie. Dla każdej dostarczonej rury ciśnieniowej i złącza należy przedłożyć certyfikaty próby ciśnieniowej. Oprócz przewidzianych prób, rury zostaną poddane oględzinom w zakładzie produkcyjnym i na placu budowy i mogą zostać odrzucone, jeśli będą nieprawidłowo oznakowane lub będą mieć wady przekraczające dopuszczalne granice.

**Próby typu i próby rutynowe dla rur metalowych**

W poniższej tabeli zestawiono próby typu i rutynowe wymagane dla rur ze stali, żeliwa sferoidalnego i żeliwa szarego.

	Stal	Żeliwo sferoidalne
<b>Próby typu</b>		
Ciśnienie rozrywające	–	–
Szczelność połączeń	–	tak
Próba ugięcia (dla rur wykładanych zaprawą)	tak	tak
<b>Próby rutynowe</b>		
Analiza chemiczna	tak	–
Wytrzymałość na rozciąganie	tak	tak
Umowna wytrzymałość na zerwanie	–	tak
Próba udarnościowa Charpy'ego	–	tak
Próba spłaszczania	tak	tak
Próba zginania spawu	tak	–
Twardość Brinella	–	tak
Próba hydrauliczna	tak	tak
Oględziny spawów	tak	–
<b>Uwaga:</b> Dodatkowe próby dla rur stalowych o małych średnicach podano w klauzuli powyżej. Próby spłaszczania i zginania spawu dla rur stalowych są alternatywne i zazwyczaj nie ma potrzeby wykonywania ich obu.		

Próby spłaszczania i zginania spawu dla rur stalowych są alternatywne i zazwyczaj nie ma potrzeby wykonywania ich obu.

#### Oględziny rur metalowych

Wszystkie rury i elementy rurociągów ze stali, żeliwa sferoidalnego i żeliwa szarego będą poddawane oględzinom w dowolnym czasie i zostaną odrzucone lub naprawione, o ile jest to dopuszczalne, jeśli okażą wyniki oględzin będą niezadowolające. Obcinanie rur w celu wykorzystania ich nieuszkodzonych odcinków może być dozwolone pod warunkiem, że odległość od niedopuszczalnej usterki do miejsca obcięcia wynosi co najmniej 1 metr.

Stan	Stal	Żeliwo sferoidalne
Eliptyczność	+ lub –1%	+ lub –1%
Wgniecenia i wybrzuszenia	żadne	żadne
Wgniecenia i wybrzuszenia	żadne	żadne
Koronki lub zakładki	–	żadne przekraczające 30% grubości ścianki
Pęknięcia i rozdarcia	żadne głębsze od 1/3 grubości ścianki lub 1/8 grubości ścianki na długości 1/4 średnicy rury. Wady głębsze od 1/8 grubości ścianki, lecz nie przekraczające powyższych kryteriów, powinny być naprawione przez spawanie	żadne
Dziury i puste miejsca	jak wyżej	żadne
Wyłożenie zaprawą	maksymalna szerokość pęknięć lub przesunięcie wzdłuż promienia we wszystkich typach rur stalowych i żeliwnych nie może przekraczać następujących wartości: Średnica rury (mm)      Maksymalny wymiar (mm) 80    0,8 100–600      1,2 700–1200      1,5 powyżej 1200      2,0	

#### Badanie nieciągłości w powłokach

Pokrycia i powłoki, wymagane w Wymaganiach Zamawiającego, powinny być poddane próbie wykrywania nieciągłości zgodnie z opisaną poniżej procedurą.

Fabryczne powłoki powinny być sprawdzane w zakładach produkcyjnych. Powłoki nakładane na Terenie Budowy lub części powłok fabrycznych, wykańczane albo naprawione na budowie, czy też te, które, zdaniem Zamawiającego, mogły ulec uszkodzeniu w jakikolwiek sposób wymagający ponownego zbadania, powinny być poddane próbom na Terenie Budowy.

Jeżeli Zamawiający nie postanowił inaczej na piśmie, wszystkie powłoki, które będą sprawdzane na mocy niniejszej klauzuli (w całości lub części), powinny być badane w obecności Zamawiającego.

Aparatura do badania powłok rurociągów powinna składać się z:

- detektora o niskim prądzie roboczym, z regulowanym napięciem, pełnookresowym prostownikiem i wyjściem stałoprądowym,
- elektrody do badań (szczotka druciana, sprężyna zwijana, guma przewodząca lub silikon) lub zaakceptowanej elektrody innego typu, mogącej przesuwac się w sposób kontrolowany po powierzchni badanej powłoki,
- alarmu dźwiękowego, włączanego w momencie przejścia elektrody nad wadą badanej powłoki rurociągu,
- „przewodu uziomowego”, zapewniającego połączenie o niskiej rezystancji między aparatem a podłożem powłoki,
- woltomierza (kV) mogącego wykrywać pojedyncze impulsy i zachować odczyt przez czas, wystarczający do obwodów pomiarowych i uruchomienia alarmu w razie wykrycia wady.

Aparatura powinna mieć moc znamionową nie przekraczającą 20 W i regulowane napięcie na wyjściu do 20 kV. Wykrywanie nieciągłości powłoki może być wykonywane tylko wtedy, gdy:

- powierzchnia badanej powłoki jest całkowicie sucha,
- temperatura otoczenia przekracza 4°C,
- względna wilgotność powietrza jest niższa od 85%.

Każda powłoka badana pod kątem ciągłości powinna być dokładnie sprawdzona. Elektroda, jeżeli jest to możliwe, powinna przez cały czas próby pozostawać w kontakcie z badaną powłoką i przesuwac się ze stałą prędkością, zalecaną przez producenta aparatury badawczej lub, w przypadku braku takich zaleceń, z prędkością nie większą niż 0,3 m/s. Wszystkie wady, nakłucia, dziury i inne defekty wykryte podczas próby należy oznaczyć, zanotować i zgłosić Zamawiającemu. Naprawy powłok mogą być wykonywane tylko za specjalnym zezwoleniem Zamawiającego powinny być przez niego odebrane. Rury z powłoką zawierającą wady, nakłucia, dziury lub inne defekty nie mogą być użyte do wykonania robót. Naprawione powłoki powinny być zbadane ponownie w sposób opisany powyżej.

Wszystkie ponowne próby i naprawy powłok będą wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### Wymagania projektowe.

Przedłożone przez Wykonawcę obliczenia projektowe muszą uwzględniać:

- obciążenia i kryteria środowiskowe określone w niniejszej specyfikacji lub podane przez Wykonawcę w odniesieniu do tymczasowych obciążeń konstrukcyjnych,
- głębokość pokrycia ułożonego rurociągu,
- szczegółowy opis metody, która zostanie wykorzystana przez Wykonawcę do budowy rurociągu,
- wszelkie tymczasowe obciążenia rurociągu spowodowane pracą Wykonawcy na placu budowy.

#### Kryteria obciążeniowe.

Gęstość zasypu: jeżeli nie podano lub nie polecono inaczej, należy przyjąć gęstość zasypu równą 20 kN na 1 metr sześcienny. Obciążenie zasypem: obliczeniowe obciążenie zasypem (jako pionowy nacisk lub obciążenie na jednostkę długości rurociągu) nie może być niższe niż wynikające z uśrednionego nacisku pionowego, działającego na całej szerokości rury, równego iloczynowi gęstości zasypu i głębokości od poziomu gruntu do wierzchu rury. Jeśli stosunek sztywności rury do gruntu powoduje skupienie obciążeń (nacisk), to w obliczeniach projektowych należy przyjąć większą wartość. Jeśli rurociągi mają być montowane w wystarczająco wąskich wykopach, to obciążenie zasypem może być zmniejszone, aby uwzględnić podparcie gruntu (tzw. efekt silosu), lecz w żadnym wypadku nie może być niższe od iloczynu gęstości gruntu i głębokości pokrycia. Dodatkowe obciążenia: projekt powinien uwzględniać dodatkowe obciążenia jednym kołem 100kN, przyłożone ze współczynnikiem udarności 1,5.

#### Dodatkowe wymagania projektowe.

Oprócz wymagań podanych powyżej i określonych w obowiązujących przepisach, projekty konstrukcyjne rurociągów powinny również uwzględniać:



- sposoby przeciwdziałania naprężeniom w punktach zmiany kierunku lub w rurociągach ciśnieniowych, zabezpieczenie przed nadmiernym przesunięciem rur, nadmiernym naprężeniem i odkształceniem rur i innymi szkodliwymi zjawiskami,
- odpowiednie fundamenty rurociągu, zapewniające zachowanie w zakresie dopuszczalnych odchyłek przez cały okres eksploatacji,
- sposoby zabezpieczenia przed różnym osiadaniem w każdym punkcie rurociągu, łącznie ze zbliżeniem do budowli, tak aby rury nie były poddawane nadmiernym naprężeniom i odkształceniom, a przesunięcia na złączach nie przekraczały ich dopuszczalnych parametrów,
- zamocowanie rurociągów zbudowanych w gruncie o nachyleniu 1:6 lub większym.

### **10.8. Przepisy związane.**

#### Normy

PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Niezmiękczonego poli (chlorek winylu) (PCW-U) – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1451-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) - – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polietylen (PE) - – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1253-1:2005	Wpusty ściekowe w budynkach – Część 1 Wymagania
PN-EN 1253-2:2005	Wpusty ściekowe w budynkach – Część 2 Metody badań
PN-EN 1253-3:2002	Wpusty ściekowe w budynkach – Część 3 Sterowanie jakością
PN-EN 1253-4:2002	Wpusty ściekowe w budynkach – Część 4 Zwieńczenia
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję Gatunki
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PCW-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1852-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia Część 1 Wymagania ogólne.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2004	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. PN-B-10729:1999 Kanalizacja – Studzienki Kanalizacyjne
PN-EN 12201-1:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Zawory

PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PCW-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
PN-EN 1452-2:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PCW-U) do przesyłania wody – Rury
PN-EN 1452-3:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PCW-U) do przesyłania wody – Kształtki
PN-EN 1452-4:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PCW-U) do przesyłania wody – Zawory i wyposażenie pomocnicze
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco – odpowietrzające
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 817:2000	Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN 10). Ogólne wymagania techniczne.
PN-EN 111:2004	Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe.
PN-78/B-12630	Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
PN-EN 80:2002	Pisuary naścienne Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 12541:2005	Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące i samoczynnie zamykane zawory do pisuarów PN 10
PN-EN 12792:2006	Wentylacja budynków. Symbole, terminologia.
PN-B-03434:1999	Wentylacja Przewody wentylacyjne Podstawowe wymagania i badania.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2007	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
PN-EN 779:2005	Przeciwpyłowe filtry do wentylacji ogólnej. Wymagania badania oznaczenie.
PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10216-1:2004	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
PN-ISO-7005-1:1996	Kołnierze metalowe. Część 1. Stalowe kołnierze
PN-EN 12261:2005	Gazomierze. Gazomierze turbinowe
PN-EN12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 1775:2007	Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze ≤ 5 bar. Zalecenia funkcjonalne.
PN-EN ISO 4063:2002	Spawanie i procesy pokrewne. Nazwy i numery procesów.
PN-EN 288-x	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. (Części 1 – 9)
PN-EN 287-1:2007	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
PN-EN 1011-1:2001	Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 5817:2007	Złącza stalowe spawane łukowo – Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.

PN-EN 26520	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
PN-81/B-10700/04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-4:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
PN-EN 607:2005	Rynny dachowe i elementy wyposażenia PCW-U Definicje, wymagania i badania.
PN-EN 1462:2006	Uchwyty do rynien okapowych Wymagania i badania.
PN-EN 12200-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią – Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PCW-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-88/B-01058	Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych prac instalacji wentylacji i klimatyzacji.
PN-EN 12845:2008	Stałe urządzenie gaśnicze. Automatyczne urządzenia tryskaczowe. Projektowanie, instalowanie i konserwacja.
PN-B-02863:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
PN-B-02864:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru
PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
PrPN-M-51541	Ochrona przeciwpożarowa. Urządzenia zraszaczowe. Zasady projektowania i instalowania oraz odbioru i eksploatacji
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN 13480-1:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 13480-2:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały
PN-EN 13480-3:2002	Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie i obliczenia
PN-EN 13480-4:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 4: Wykonanie i instalowanie
PN-EN 13480-5:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania
PN-EN 1349:2005	Armatura sterująca procesami przemysłowymi

Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE

## **11. 08 – ROBOTY ELEKTRYCZNE.**

### **11.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 08 – Roboty elektryczne są wymagania dotyczące wykonania Robót związanych z instalacjami elektrycznymi wewnętrznymi oraz sieciami zewnętrznymi, podłączeniami do istniejącej infrastruktury elektrycznej obiektów realizowanych w ramach umowy. Zakres Robót elektrycznych obejmuje w szczególności:

- wykonanie kompletnego projektu budowlanego branży elektrycznej,
- wykonanie kompletnego projektu wykonawczego branży elektrycznej,
- dostawa i montaż kompletnych rozdzielni,
- dostawa i montaż skrzynek sterowania lokalnego,
- dostawa i montaż ups,
- dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
- wykonanie instalacji kablowej siły wraz z podłączeniami,
- wykonanie instalacji oświetleniowej,
- wykonanie instalacji odgromowej i uziemieniowej.

### **11.2. Materiały**

#### Urządzenia elektryczne.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być dostosowane do napięcia odpowiednio, 24 volt, 230 volt lub 3x400 volt, 15kV50 Hz. Do sterowania silnikami należy dostarczyć niezbędne zespoły spełniające wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm, dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego. Wszystkie urządzenia elektryczne i rozdzielnice muszą odpowiadać IP 54 według (PN-92/E- 08106), jeżeli szczególne wymagania nie podają inaczej.

Całe wyposażenie i urządzenia muszą spełnić wymagania następujących Dyrektyw Unii Europejskiej:

- Dyrektywa Rady 89/336/EWG z dnia 3 maja 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej.
- Dyrektywa Rady 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych.
- Dyrektywa Rady 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej.
- Dyrektywa 98/137 [WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 czerwca 1998 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do maszyn.
- Dyrektywa Rady 73/123/EWG z dnia 19 lutego 1973 w sprawie harmonizacji ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia elektrycznego przewidzianego do stosowania w niektórych granicach napięcia.
- Dyrektywa Rady 93/68/EWG z dnia 22 lipca 1993 r. zmieniająca dyrektywy 87/404/EWG (proste zbiorniki ciśnieniowe), 88/378/EWG (bezpieczeństwo zabawek), 89/106/EWG (wyroby budowlane), 89/336/EWG (kompatybilność elektromagnetyczna), 89/392/EWG (maszyny), 89/686/EWG (środki ochrony osobistej), 90/384/EWG (wagi nieautomatyczne), 90/385/EWG (urządzenia medyczne aktywnego osadzania), 90/396/EWG (urządzenia spalania paliw gazowych), 91/263/EWG (wyposażenie terminali telekomunikacyjnych), 92/42/EWG (nowe kotły wody gorącej opalane paliwem płynnym lub gazowym) i 73/23/EWG (wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w pewnych granicach napięcia).
- Dyrektywa 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- Dyrektywa 97/23/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 maja 1997 r. w sprawie zbliżania ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych.

oraz Polskich Norm:

PN-EN 292-1:2000	Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Podstawowa terminologia, metodologia
PN-EN 292-2:2000	Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Zasady i wymagania techniczne
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

#### Przewody elektryczne, obwody.

Należy stosować jedynie miedziane przewody elektryczne o przekroju dobranym do obciążenia zasilanego obwodu. Izolacja przewodów ma być dobrana do warunków ich zastosowania. Instalacja elektryczna powinna zostać zaprojektowana w sposób czytelny a ilość i obciążenie obwodów powinno zostać starannie dobrane. Kable układać zgodnie z PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Na oznacznikach kabli umieścić trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja)
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy (tylko dla kabli energetycznych)
- rok ułożenia

Na prostych odcinkach tras, wewnątrz obiektów oznaczniki kabli umieszczać w odstępach nie większych niż 10 m. Trasy zewnętrzne podziemne między obiektowe oznaczyć folią w kolorze czerwonym dla kabli energetycznych i w kolorze żółtym dla kabli telekomunikacyjnych ułożoną 0,25 m nad kablami oraz słupkami betonowymi oznaczonymi symbolami odpowiednio „K” dla kabli energetycznych i „T”. Słupki lokalizować we wszystkich miejscach zmiany kierunku a na prostej trasie w odstępach ok. 100 m. Skrzyżowania kabli z nieutwardzonymi drogami lokalnymi wykonać wykopami otwartymi. W miejscach mufowania kabli, przy przepustach, wejściach do budynków pozostawiać zapasy kabli. W zakresie odległości kabli od innych urządzeń podziemnych stosować najmniejsze odległości dopuszczalne wg PN. W przypadkach, gdy odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania osłon otaczających, w uzgodnieniu z właścicielami poszczególnych urządzeń.

#### Rozdzielnice elektryczne.

Rozdzielnice i sprzęt łączeniowy będą przewidziane dla zasilania w energię elektryczną 230/400 VAC prądu zmiennego, częstotliwości 50 Hz. Rozdzielnice będą wyposażone w bloki aparaturowe z odpowiednią aparaturą zabezpieczającą, łączeniową i sterowniczą. Duże rozdzielnice będą w wykonaniu szafowym w obudowie z blach stalowych, o stopniu ochrony IP41 (PN-92/E-08106) (jeśli rozdzielnica stoi w wydzielonym pomieszczeniu) lub o stopniu ochrony IP 54 (jeśli rozdzielnica stoi w pomieszczeniu technologicznym). Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna blach obudowy będzie pokryta farbą proszkową. Mniejsze rozdzielnice oraz skrzynki sterownicze, znajdujące się w pomieszczeniach technologicznych, będą w wykonaniu skrzynkowym, w obudowie o IP 65, z tworzywa.

Wszelkie przewody i instalacje wchodzące do rozdzielnic powinny być jasno opisane i odzwierciedlone na schemacie.

#### Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne oraz osprzęt instalacyjny.

Wyłączniki, oprawy oświetleniowe i gniazdka (jedno i 3-fazowe) będą posiadały stopień ochrony nie mniejszy niż IP 44. W pomieszczeniach typu: dyspozytornia, WC stosowane będą gniazdka i wyłączniki podtynkowe. W pozostałych – natynkowe. Oprawy:

- stosować oprawy świetlówkowe nasufitowe lub do wbudowania, dopuszczalne jest zastosowanie opraw o stopniu ochrony IP20,
- w toaletach stosować oprawy żarowe lub na świetlówki kompaktowe,
- w dyspozytorni oprawy świetlówkowe z „rastrami” metalizowanymi,
- w pozostałych pomieszczeniach oprawy przemysłowe podsufitowe lub zawieszkowe o źródłach światła w zależności od wysokości pomieszczenia.

Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny posiadać klosze (dyfuzory) z tworzywa równomiernie rozpraszającego światło. Natężenie światła w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy powinno być odpowiednio dobrane.

#### Oświetlenie awaryjne.

Oświetlenie awaryjne powinno być zastosowane we wszystkich pomieszczeniach, w których znajdują się urządzenia technologiczne oraz w ciągach komunikacyjnych. Czas działania oświetlenia awaryjnego minimum 2 godziny. W pomieszczeniach z oświetleniem awaryjnym należy stosować ww. typy opraw oświetleniowych wyposażone w tzw. moduł awaryjny (inwerter) 2 h.

#### Oświetlenie zewnętrzne.

Nad wszystkimi wejściami do budynku stosować oświetlenie zewnętrzne zamocowane do ściany budynku. Oprawy powinny posiadać klosze. Wyłącznik powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku. W oświetlenie zewnętrznym stosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane. Oprawy o stopniu ochrony IP 43/65 sodowe energooszczędne – typy stosowane do oświetlania otwartych terenów przemysłowych oraz wewnętrznych dróg komunikacyjnych.

#### Silniki.

Wszystkie silniki elektryczne mają być standardowymi znormalizowanym silnikami zgodnie z normą IEC 34 z izolacją minimum klasy izolacji F, jeśli szczególne zastosowanie nie wymaga niższej.

Każdy silnik powinien być zabezpieczony przed przeciążeniem. Zabezpieczenie to należy umieścić w tablicy rozdzielczej. Stopień ochrony silników zamontowanych w pomieszczeniach nie mniejszy niż IP44. Natomiast silników podwodnych IP 68.

#### Oprzęt sterowniczy.

Całe wyposażenie sterowania ma być dostarczone razem z dokumentacją techniczną w języku polskim, włącznie z dokumentacją dotyczącą prób kalibracji. Standardowe sygnały analogowe 4-20 mA będą galwanicznie odseparowane od wejść/wyjść sterownika PLC w rozdzielni elektrycznej.

Wszystkie przetworniki pomiarowe powinny być wyposażone w co najmniej: obudowę IP 66, sygnalizator stanu pracy LED, wyjścia analogowe galwanicznie oddzielone, kompletną ochronę przepięciową. Przenoszenie sygnału: pętla prądowa 4-20mA, magistrala danych np PA/DP/RS 485.

Obowiązuje stosowanie odpowiednich protokołów komunikacyjnych. Wszystkie analogowe i cyfrowe sygnały powinny być przekazane do centralnego komputerowego systemu kontroli. Sygnały będą izolowane galwanicznie i umiejscowione w wolnych zaciskach dla umożliwienia przyłączenia przewodowego do systemu kontroli. Wszystkie Urządzenia będą poddane próbom fabrycznym zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Dla transmisji danych wybudować sieci gwarantujące transfery

rzędu > 100Mb/s. Składniki sieci należy tak zwymiarować, aby istniała możliwość bezproblemowego rozszerzenia sieci w zakresie struktury (pierścień, gwiazda, magistrała) przestrzeni i ilości użytkowników. Ponadto musi istnieć możliwość połączenia do innych sieci LAN i WAN.

#### Sprzęt dźwigowy.

Każde urządzenie podnoszące musi posiadać obowiązujące testy i certyfikacje, jak również aktualne dopuszczenie techniczne. Wszystkie urządzenia służące do przemieszczania ładunków podlegają Urzędowi Dozoru Technicznego - [www.udt.gov.pl](http://www.udt.gov.pl) (niezależnie od nośności). Urządzenia muszą spełniać wymagania następujących norm:

PN-EN 81-1:2002 Technika bezpieczeństwa, projektowanie i montaż urządzeń dźwigowych. Część 1. Dźwigi elektryczne.

PN-81/M-45018 Technika bezpieczeństwa Dźwignice, oznaczanie barwami ostrzegawczymi części dźwignic.

PN-871M-45020 Technika bezpieczeństwa Układy hamulcowe dźwignic. Ogólne wymagania. PN-82/M-45023 Technika bezpieczeństwa Dźwignice. Badania w czasie produkcji i montażu. PN-83/M-45036 Technika bezpieczeństwa Dźwignice. Wymagania ogólne.

PN-84/M-45037 Technika bezpieczeństwa Dźwignice. Wyposażenie elektryczne. PN-89/M-45453 Dźwignice. Suwnice pomostowe Wymagania i badania. PN-91/M-45481 Dźwignice. Wciągniki elektryczne. Wymagania i badania.

Szkolenie personelu skierowanego do obsługi urządzeń dźwigowych winno spełnić wymagania normy PN-SO 9923:1996, PN-ISO 9926:1996 Dźwigi. Szkolenie operatorów. Część 1. Ogólnie (IDT ISO 9926-1:1996. Wykonawca ma obowiązek uzyskać odpowiednie dopuszczenia UDT na sprzęt dźwigowy.

#### Komputery.

Osprzęt i oprogramowanie komputerowe winno być znanych marek. Wszystkie urządzenia winny mieć sprawny i profesjonalny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, zlokalizowany nie dalej niż 50 km od obiektu.

### **11.3. Sprzęt.**

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych należy wykonywać ręcznie oraz przy pomocy następujących urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych:

- żuraw samochodowy,
- wózki widłowe,
- elektronarzędzia ręczne,
- aparatura do testów i prób.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

### **11.4. Transport.**

Do przewożenia materiałów należy stosować następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze.

Rozładowanie materiałów należy dokonywać z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie zgodny z określonym w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

### **11.5. Wykonanie robót.**

#### Przewody i osprzęt.

Trasowanie:

- trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami,
- powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### Przejścia przez ściany i stropy.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości
- bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### Podejście do odbiorników.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### Zakładanie rur.

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### Wciąganie przewodów.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.



Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

#### Przewody izolowane kabelkowe na uchwytach.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla
- po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

#### Układanie przewodów na uchwytach.

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1,0 m. dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### Wykonanie instalacji p/t.

Wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelniń.

#### Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych Wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.
- Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:
- zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

#### Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

#### Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób trwały. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

#### Prowadzenie linii kablowej niskiego napięcia w gruncie.

Linie kablowe niskiego napięcia należy układać co najmniej 1 m od fundamentów budynku, w wykopie na głębokości co najmniej 0,7 m na 10 cm warstwie piasku. Kabel układać linią falistą z zapasem 1 - 3% długości wykopu, potrzebnym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Równolegle z kablem układać bednarka ocynkowana 25x4mm którą należy połączyć z punktem PEN złącza i uziemienia słupa. Rezystancja uziemienia dodatkowego w złączu nie może przekraczać wartości 30 Omów. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Kable należy następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, na całej długości i szerokości wykopu. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Następnie wykopy należy zasypać gruntem rodzimym. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

Kable powinny być zaopatrzone, na całej swej długości, w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m. Na oznacznikach należy umieszczać trwałe napisy zawierające: typ, napięcie znamionowe i przekrój kabla, relację kabla, rok ułożenia kabla, identyfikator właściciela kabla.

### **11.6. Oświetlenie zewnętrzne.**

#### Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty słupów oświetleniowych należy sprawdzić lokalizację, warunków geologiczno-wodnych, uzbrojenia podziemnego terenu. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN -83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050. Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustrojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia.

#### Układanie kabla.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

#### Montaż osprzętu.

Dołączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

#### Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu, zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

#### Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawy oświetleniowej lub ciężarem równym jej ciężarowi.

#### Montaż opraw oświetleniowych.

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy powinny być montowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych.

### **11.7. Kontrola Jakości.**

Odbiór Robót Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WW, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego.

### **11.8. Odbiory.**

Odbiór Robót jest protokolarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

### **11.9. Przepisy związane.**

#### Normy

PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenia izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia prze przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieci wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033 : 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-1 : 2000	Electrical installations of buildings – Part 1 : Scope, object and fundamental principles. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe).
PN-IEC 60364-3 : 2000	Electrical installations of buildings – Part 3 : Assessment of buildings. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk).
PN-IEC 60364-4-4 :2000	Electrical installations of buildings – Part 4 : Protection for safety – shock. (CENELEC : HD 384.4.41 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa).
PN-IEC 60364-5-51:2006	Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 51 : Common rules. (CENELEC : HD 384.5.51 S1

	Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne).
PN-IEC 60364-5-523:2001	Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 52 : Wiring systems. Section 523 : Current-carrying. (CENELEC : HD 384.5.523 S1 Mod.)
PN-IEC 60364-6-61:2000	Electrical installations of buildings – Part 6 : Verification. Chapter 61 : Initial verification. (CENELEC : HD 384.6.61 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze).
PN-IEC 60364-7-706:2000	Electrical installations of buildings – Part 7 : Requirements for special installations or locations. Section 706 : Restrictive conductive locations. (CENELEC : HD 384.7.706 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony PN-EN 50081-2 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
PN-EN 60529 : 2003 S	topnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60034-1 : 2005	Maszyny elektryczne wirujące. Dane znamionowe i parametry
PN-EN 61800-2 :2000	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Wymagania ogólne. Dane znamionowe niskonapięciowych układów napędowych mocy prądu przemiennego o regulowanej częstotliwości
PN-EN 61800-5-1:2003(U)	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania bezpieczeństwa - elektryczne, cieplne i energetyczne

Inne aktualne normy krajowe i międzynarodowe.

Pozostałe przepisy i wytyczne. Techniczne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych, część V - Instalacje elektryczne.

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych.

## **12. 09 – AKPiA**

### **12.1. Część ogólna.**

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dział 09 – AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka) są wymagania dotyczące wykonania Robót związanych z dostawą i instalacją urządzeń aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki dla nowych i obiektów w ramach umowy oraz ich połączenie z systemem sterowania. Zakres ten obejmuje w szczególności:

- Dostawa i montaż kompletnych szaf ze sterownikami PLC,
- Dostawa i montaż szafek i skrzynek AKPiA,
- Dostawa i montaż aparatury obiektowej,
- Wykonanie oprogramowania aplikacyjnego sterownika PLC/sterowników PLC wraz z ich interfacem graficznym,
- Wykonanie oprogramowania aplikacyjnego dla stacji dyspozytorskich w Centralnej Dyspozytorni,
- Wykonanie instalacji impulsowej dla pomiarów,
- Wykonanie instalacji kablowej z podłączeniami,
- Próby pomontażowe wykonanych instalacji,
- Próby funkcjonalne sterowań „na zimno”,
- Udział w próbach funkcjonalnych „na gorąco”,
- Udział w rozruchu technologicznym i optymalizacji pracy,
- Szkolenie personelu ruchowego i Zamawiającego w zakresie obsługi i konserwacji,

- Dokumentacja powykonawcza w zakresie projektu i oprogramowania,
- Części zamienne i materiały szybkozużywające na okres rozruchu i gwarancji,
- Udział w testach odbiorowych projektowanych instalacji.

## **12.2. Materiały.**

### Ogólna struktura systemu automatyki.

Należy wykonać system sterowania i nadzoru komputerowego nad pracą stacji. Do projektowanego systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne wykorzystywane w projektowanym układzie. Sieć informatyczna winna być zorganizowana w kilkanaście węzłów (obszarów). Każdy z węzłów obsługiwać będzie jeden wydzielony obszar urządzeń technologicznych.

Wykonawca winien przewidzieć zainstalowanie w lokalnych szafach AKP sterowników typu PLC (Programmable Logic Controller), których zadaniem będzie:

- autonomiczne, automatyczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, informacje te przekazywane będą po sieci informatycznej do centralnej sterowni, gdzie dane zostaną zebrane i przygotowane do przedstawienia na ekranach monitorów.

Zainstalowane sterowniki PLC winny być indywidualnie zaprojektowanymi urządzeniami do sterowania całości instalacji. Wykonawca winien przewidzieć zainstalowanie graficznego interfejsu operatorskiego umożliwiającego: bieżącą obserwację parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, dokonywanie zmian nastaw, sterowanie zdalne ręczne, diagnozę uszkodzeń. Ustawienia powinny być zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary winny być zrealizowane w standardzie przemysłowym 4...20mA. Sygnały te winny być przekazywane do sterownika, skąd po sieci informatycznej powinny być udostępniane systemowi nadzoru w dyspozytorni. Należy zapewnić transmisję danych, tak aby zastosowany układ automatyki pracował możliwie niezawodnie. Wykonawca winien zapewnić kompleksowy zestaw elementów systemu automatyki łącznie z kompletnym oprogramowaniem systemu oraz wyposażeniem centralnej dyspozytorni. Zakres i rozwiązania systemu AKPiA winny zostać zweryfikowane przez Wykonawcę, tak aby wykonane Roboty spełniały wymagania zawarte w Materiałach Przetargowych.

### Struktura sieci kablowych.

Komunikacja między sterownikami na obiekcie, a komputerem nadrzędnym winna być oparta o protokół Ethernet TCP/IP. Winna to być struktura gwiazdista.

Dla AKPiA Wykonawca winien przewidzieć dwa poziomy sieci kablowej:

- POZIOM 1 - Kabel łączący węzły sieci informatycznej. Węzły te to lokalne sterowniki oraz komputer w centralnej dyspozytorni.
- POZIOM 2 - Kable łączące sterownik PLC poprzez skrzynki AKP z przetwornikami i czujnikami obiektowymi.

W przypadku wykorzystywania urządzeń AKPiA dostosowanych do systemu PROFIBUS np. falowników, sieć kablowa może występować również w standardzie PROFIBUS.

### Obwody sterownicze.

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie miejscowe ręczne – poprzez przyciski i przełączniki w skrzynce sterowniczej przy napędzie poprzez rozdzielnię elektryczną,
- sterowanie zdalne ręczne – poprzez interfejs graficzny operatora lub stację operatorską w centralnej dyspozytorni,
- sterowanie automatyczne – sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów.

Wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne” dokonywany będzie w skrzynce sterowniczej na obiekcie. Wybór opcji sterowania: „zdalne ręczne” lub „automatyczne” dokonywany będzie z klawiatury komputera w dyspozytorni (wybór dostępny, o ile nie dokonano lokalnie trybu sterowania miejscowego ręcznego). Do sterowników winny być doprowadzone odpowiednie sygnały, tj. pomiary procesowe analogowe (ciągłe), sygnały binarne pochodzące od

wyposażenia i zabezpieczeń urządzeń (np. czujników w pompach) i inne sygnały umożliwiające sterowanie napędami zgodnie z wymaganiem przez technologię algorytmami.

#### Szafy/szafki AKPiA

Szafki umieszczane na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych. W uzasadnionych przypadkach np. analizatory mogą być zainstalowane na zewnątrz budynków w kontenerach wyposażonych w oświetlenie i ogrzewanie. Szafki AKPiA oraz aparatura umieszczona w kontenerach powinna spełniać wymagania stopnia ochrony IP 54. Opcjonalnie zamiast panelu operatorskiego może być zaoferowana stacja operatorska oparta na komputerze klasy PC. W przypadku gdyby szafki sterownicze były dostarczane jako autonomiczne układy sterowania urządzeń, powinny spełniać te same wymagania jak dla szafy głównej z tym, że zamiast panelu operatorskiego mogą być wyposażone w indywidualne elementy sterownicze (przyciski, przełączniki, lampki). W przypadku stosowania autonomicznych układów sterowania Wykonawca jest odpowiedzialny za zintegrowanie ich z głównym sterownikiem w spójny układ sterowania, blokad i zabezpieczeń zapewniający bezpieczną pracę, rozruch i odstawienie w trybie normalnym i awaryjnym urządzeń. Przy czym sygnały informacyjne pomiędzy układami sterowania mogą być przekazywane po magistrali, ale sygnały blokad i zabezpieczeń powinny być przekazywane zarówno po magistrali jak i poprzez wejścia/wyjścia sterowników.

Należy przewidzieć co najmniej 20 % zapas wolnych wejść/wyjść na modułach oraz co najmniej 20 % miejsca na moduły w szafach / kasetach. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków. Należy stosować przełączniki z diodą sygnalizacyjną oraz bezpieczniki / wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania.

Należy wyposażać szafy w plastikowe korytka grzebieniowe do wprowadzenia kabli sygnałowych.

Szafa powinna posiadać obudowę z metalu, malowaną proszkowo (grubość powłoki, co najmniej 100 µm), powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, powinna posiadać znak CE.

### **12.3. Sprzęt.**

Roboty związane z wykonaniem instalacji AKPiA należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy dostosowanych urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych.

Stosowany sprzęt winien być zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

### **12.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w wymaganiach ogólnych.

### **12.5. Wykonanie robót.**

Całe oprzyrządowanie, czujniki oraz powiązane systemy sterowania i kontroli, winny spełniać minimalne wymagania podane poniżej.

Oprzyrządowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne nie objęte Wymaganiami Zamawiającego powinno spełniać odpowiednie wymagania w odniesieniu do odpowiednich norm i dobrej praktyki, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania norm PN.

Wykonawca winien używać wszędzie sygnałów stałoprądowych 4...20 mA, gdzie 4 mA reprezentuje wartość zerową wielkości mierzonej, a 20 mA – pełny zakres. O ile jest to wykonalne, wszystkie sygnały powinny być linearyzowane u źródła.

#### Wymagania środowiskowe

Urządzenia powinny spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- -10°C do +55°C wewnątrz budynków,
- -25°C do +70°C w miejscach nieosłoniętych.

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o ±5% między 70 kPa i 106 kPa.

### Konstrukcja i materiały.

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu.

Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

### Niebezpieczne środowisko gazowe.

Urządzenia przeznaczone do użytku w strefie zagrożenia wybuchem powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 60079-0:2006 i posiadać stosowny certyfikat.

### Wilgotność.

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.

### Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe.

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400 A/m przy 50 Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770. Urządzenia powinny być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

- 10 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20 MHz do 1 GHz,
- 1 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1 GHz do 2 GHz (rozszerzone IEC 801). Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiegokolwiek zakłócenia.

### Wyładowanie atmosferyczne.

Wszystkie podłączenia linii telefonicznych lokalnego operatora, prywatne lub wszystkie punkty dostępu do obwodów oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe.

Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nie przewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia i może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Wykonawca winien ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe.

Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

### Montaż.

Na pracę Urządzeń nie powinno wpływać zamontowanie pod kątem do 10° od pionu w dowolnym kierunku.

### Promieniowanie słoneczne.

Całe wyposażenie systemu AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w warunkach oświetlenia słonecznego w zakresie od ciemności do maksymalnej intensywności możliwej w miejscu zamontowania pod wpływem bezpośredniego działania światła słonecznego.

Należy założyć maksymalne natężenie 1000 W/m<sup>2</sup>.

### Dźwięk.

Fale dźwiękowe w zakresie od 0 do 100 kHz przy natężeniu 100 dB L powyżej poziomu odniesienia 2 × 10<sup>-5</sup> N/m<sup>2</sup> (zdefiniowanego w normie IEC 651) nie powinny wpływać na pracę wyposażenia systemu AKPiA.

### Drgania.

Urządzenia powinny działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

Wymagania elektryczne

### Zasilanie.

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230 V ~ 50 Hz,
- 24 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,



- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

#### Odchylenia zasilania.

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania.

Zgodnie z IEC 746, wydajność urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- -12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania urządzenia,
- 45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- +1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.

Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy. Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746. Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000 V o mocy 1 J nie powinny powodować uszkodzenia Urządzenia ani wpływać na jego działanie.

#### Izolacja zasilania.

Obwody wyposażenia AKPiA powinny być całkowicie izolowane od zasilania za pomocą barier izolacyjnych o oporności nie mniejszej niż 2 MΩ, mierzonej przy napięciu = 500 V, zgodnie z normą IEC 1010.

#### Wejścia i wyjścia Wejścia analogowe.

Wejścia analogowe zazwyczaj powinny być ciągłymi sygnałami liniowymi 4...20 mA, mogącymi współpracować z płynną impedancją obciążenia 250Ω. W celu ułatwienia usunięcia kart wejść w obwodach pętli prądowej, Wykonawca winien przyłączyć zewnętrzną diodę Zenera, aby uniknąć przerwania pętli. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów, liniowość w zakresie ±1% oraz dokładność do ±0,1% zakresu lub lepszą.

#### Wyjścia analogowe.

Zalecane są wyjścia analogowe 4...20 mA, mogące sterować impedancją do 1000Ω. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 12 bitów i dokładność do ±0,1% zakresu lub lepszą. Wyjście powinno być izolowane elektrycznie od innych wyjść i uziemienia. Rezystancja izolacji testowanej przez jedną minutę przy 500 V powinna wynosić co najmniej 1 MΩ. W jednostkach o wielu wyjściach funkcjonowanie systemu powinno być zachowane, gdy każde wyjście jest po kolei uziemiane. Prąd wyjściowy nie powinien zmienić się bardziej niż o 0,1% zakresu przy zmianie rezystancji obciążenia od 0 do 1000Ω. Amplituda całkowita wewnętrznie generowanego tętnienia, szum lub inne niepożądane elementy pojawiające się w sygnale wyjściowym nie powinny przekraczać 0,1% wybranego zakresu wyjściowego.

#### Wejścia cyfrowe.

Wszystkie wejścia cyfrowe powinny być izolowane od innych sygnałów i obwodów, zaleca się optoizolację. Wejścia te powinny być zdolne do współpracy ze stykami bezpotencjałowymi zasilanymi 24 V przy prądzie nominalnym od 5 do 25 mA. W razie możliwości wystąpienia niestabilności styków, Wykonawca winien zamontować filtry wejściowe. Niestabilność można usunąć za pomocą sprzętu lub oprogramowania.

#### Wyjścia cyfrowe.

Zalecane wyjścia cyfrowe powinny mieć postać styków beznapięciowych, mogących przełączać obciążenie indukcyjne 0,1 A przy 24 V i obciążeniu znamionowym 30 VA. Wyjścia powinny być trwałe, stabilne, przystosowane do bezawaryjnego działania (np. styk normalnie otwarty do wyłączania lub włączania alarmu). Dopuszcza się stosowanie tranzystorowych wyjść cyfrowych typu otwarty kolektor o obciążalności do 0,5A przy 24V. W razie potrzeby, wyjścia cyfrowe mogą posiadać obwody RC, gdy przełączane są obciążenia nierezystancyjne.

#### Przekazniki pośrednie.

Przekazniki stosowane do zwiększania możliwości wejścia/wyjścia powinny być wkładane, montowane na szynie DIN i posiadać pokrywy ochronne.

Przełączniki powinny posiadać wyraźne wskaźniki stanu oraz jeśli to możliwe urządzenia do ręcznego testowania pracy.

#### Obudowy - stopnie ochrony.

Obudowy powinny posiadać następujące stopnie ochrony, zgodnie z normą IEC 79-10, 12, 14:

- IP54 wewnętrzne,
- IP65 zewnętrzne,
- IP68 do głębokości 5 m, w miejscach narażonych na zalanie.

Stopień ochrony nie powinien się obniżać podczas kalibracji, konieczność otworzenia obudowy powinna pojawiać się jedynie w przypadku konserwacji, wykrycia uszkodzenia lub naprawy. Stopień ochrony wszystkich elementów wewnętrznych nie powinien być mniejszy niż IP2X.

#### Materiały.

Obudowy i osłony Urządzeń powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie czynników pogodowych (zastosowanie zewnętrzne) oraz działanie czynników technologicznych i próbnych w formie stałej, ciekłej i gazowej.

#### Bezpieczeństwo.

Urządzenia nastawiające, wskazujące i sterujące, potrzebne operatorom instalacji, powinny zostać umieszczone z przodu obudowy, tak by były łatwo widoczne lecz muszą być zabezpieczone przed dostępem niepowołanych osób, co mogłoby zakłócić pracę urządzeń lub działanie systemu AKPiA.

#### Zaciski elektryczne

Kable doprowadzające i odprowadzające powinny przechodzić przez dławiki dopasowane do ich zewnętrznej średnicy i zapewniać szczelne zaciśnięcie się na kablu oraz być rozmieszczone w sposób umożliwiający dostęp bez użycia specjalnych narzędzi.

Wszystkie połączenia, zarówno na zaciskach jak i przewodach, powinny być odpowiednio w sposób trwały oznaczone. Znaczniki przewodów (o ile stosuje się kable bez numeracji żył) powinny być typu nasadki pierścieniowej.

O ile jest to możliwe, kable wejściowe i wyjściowe powinny być podłączone do oddzielnych listew zaciskowych.

#### Sterowniki programowane.

Poniższe klauzule odnoszą się do wszystkich urządzeń programowanych, używanych do sterowania i monitorowania urządzeń, a obejmują sterowniki programowane (PLC) i stacje telemetryczne w rozłożonym systemie sterowania (DCS).

#### Informacje ogólne.

Sterowniki programowane powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom specyfikacji AKPiA dotyczącym środowiska, wejścia / wyjścia, zasilania itp.

Dodatkowe wymagania podane poniżej, mogą również być zawarte w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego.

#### Modułowość i redundancja.

Wszystkie sterowniki programowane powinny mieć konstrukcję modułową umożliwiającą łatwy demontaż bez naruszania okablowania lub innych modułów. Stałe wejścia / wyjścia mogą być dopuszczalne dla małych urządzeń po uzyskaniu zgody Zamawiającego.

Moduły powinny obejmować co najmniej, lecz nie ograniczając się do:

- jednostkę zasilającą,
- centralny procesor,
- wejścia analogowe z izolacją różnicową,
- wyjścia analogowe z izolacją różnicową,
- wejścia cyfrowe z optoizolacją,
- wyjścia cyfrowe z optoizolacją i przełącznikami buforowymi lub tranzystorowe, zgodnie z projektem,
- moduły komunikacyjne,
- system alarmowy.

Każdy moduł powinien być wyposażony w punkty probiercze, diody stanu, wliczając w to stany wejść i wyjść oraz sygnalizację błędów. Moduły powinny być dostępne, łatwo wyjmowane i wyposażone w

zabezpieczenia przed umieszczeniem w niewłaściwym miejscu i odwróceniem biegunowości wejść lub zasilania.

#### Zasilacz wewnętrzny.

Moduły zasilacza sieciowego powinny posiadać zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe. Izolacja wejść od wyjść nie powinna być mniejsza niż 2000 V. Pamięć nietrwała musi być dostarczana łącznie z baterijnym podtrzymaniem umożliwiającym podtrzymanie pamięci przez sześć miesięcy.

#### Konfiguracja wejść i wyjść.

Wejścia i wyjścia powinny być konfigurowane w taki sposób, by uszkodzenie pojedynczej karty (lub kasety w dużych urządzeniach z wieloma kasetami) nie powodowało całkowitego wyłączenia urządzenia. Jeżeli jest to możliwe, wejścia i wyjścia robocze i rezerwowe nie powinny być na tej samej karcie.

Wejścia i wyjścia powinny być logicznie pogrupowane w powtarzalny sposób. Pojedyncze urządzenia powinny mieć swoje wejścia i wyjścia na sąsiednich kartach w tej samej kasecie, zgodnie z wzorcem powtarzanym dla innych urządzeń. Jeżeli nie można wykonać izolacji wejść i wyjść na karcie, Wykonawca winien wykonać zewnętrzną izolację sygnału. Każdy typ wejść i wyjść musi mieć zapewnione co najmniej 20% pojemności zapasowej, podłączonej do zacisków. Ta liczba zapasowych wejść i wyjść powinna być traktowana jako minimum zapewnione przez Wykonawcę do czasu ukończenia Robót.

Zaciski powinny być pogrupowane według funkcji kart wejścia / wyjścia. Zaleca się, aby połączenia między zaciskami sygnałów i modułami wejścia / wyjścia były wykonane za pomocą złączy i gniazdek dostępnych z przodu modułu. Jeżeli jest to niemożliwe, Wykonawca winien zastosować inne rozwiązanie zapewniające łatwe odłączenie sygnałów urządzenia, umożliwiając wyjmowanie modułów lub podłączenie w szybki, prosty sposób urządzeń testujących.

#### Komunikacja.

Każdy sterownik programowany powinien posiadać co najmniej dwa gniazda komunikacyjne:

- złącze szeregowe RS232 dla przenośnego programatora lub innego terminala,
- złącze do podłączenia innego sterownika lub magistrali danych przez złącze RS232 (punkt do punktu), RS422, RS485 (rozgałęzione), w zależności od zastosowania.

Wykonawca powinien dostarczyć szczegóły dotyczące wszystkich zastosowanych protokołów i winien być odpowiedzialny za weryfikację wszystkich interfejsów komunikacyjnych.

#### Programator.

Programator musi być dostarczony w komplecie z jednym z następujących urządzeń programujących:

- specjalistyczne przenośny programator,
- wbudowana klawiatura numeryczna i wyświetlacz,
- przenośny interfejs lub komputer osobisty kompatybilny z IBM.

Każde z wyżej wymienionych urządzeń powinno być dostarczone z systemem haseł zabezpieczającym przed dostępem niepowołanych osób do programu lub danych oraz oprogramowaniem narzędziowym w polskiej wersji językowej.

#### System alarmowy.

Przełącznik alarmowy zapewnia bezawaryjną kontrolę sterownika programowanego. Jeżeli obwód alarmowy zostanie wzbudzony, wszystkie wyjścia sterownika powinny zostać odłączone, zostanie zasygnalizowany stan alarmu i rozpocznie się tryb zatrzymywania.

Praca systemu alarmowego musi być sygnalizowana elektrycznie i wizualnie. Urządzenie powinno w sposób ciągły monitorować zasilanie i stan sterownika, reagując na awarie lub nieprawidłowe działanie.

#### Pojemność pamięci.

Dostarczone oprogramowanie nie powinno zajmować więcej niż 60% pojemności zainstalowanej pamięci.

#### Oprogramowanie – struktura.

Całe oprogramowanie powinno być odpowiednio skonstruowane, opracowane ściśle według norm kontroli jakości (ISO 9000-3) i napisane w sposób pozwalający personelowi na odczytanie go, zrozumienie, obsługę i modyfikację.

Oprogramowanie powinno być zaprojektowane i wykonane w sposób modułowy, odzwierciedlający podziały sprzętowe sterownika i grupowanie urządzeń. Typy modułów Wykonawca winien przystosować dla czujników, pętli, urządzeń i sekwencji automatycznych. Oprogramowanie powinno być

skonstruowane w sposób hierarchiczny. Transakcje takie, jak komunikacja wewnątrz jednostki, uruchamianie alarmu, ręczne zapisy, powinny być wykonywane w podobny i łatwo rozpoznawalny sposób. Zainstalowane oprogramowanie powinno umożliwiać sterownikowi wykonanie wielu funkcji, obejmującym między innymi:

- kontrolę stanu urządzeń i czujników oraz sygnalizowanie alarmów,
- gromadzenie danych analogowych,
- transmisję kontrolowanych i zapisanych danych do innych systemów,
- sekwencyjne sterowanie urządzeniami,
- sterowanie procesem w pętli zamkniętej,
- bezawaryjne działania w razie awarii zasilania, obwodów elektrycznych, oprzyrządowania, czujników, komunikacji lub elementów instalacji,
- kontrolowane uruchamianie lub wyłączanie urządzeń w każdej sytuacji.

Wykonawca powinien zapewnić serwis standardowego oprogramowania przez okres 10 lat. Oprogramowanie powinno być oparte na powszechnie znanych i stosowanych programach.

Tabele danych powinny być ułożone w zwartych blokach, aby ułatwić transfer bloków do innych systemów ze zmienną szybkością wczytywania.

#### Dokumentacja.

W ciągu sześciu miesięcy od złożenia zamówienia, Zamawiający powinien otrzymać wstępną wersję projektu oprogramowania sterownika i dokumentacji oprogramowania w języku polskim. Oprogramowanie sterownika powinno być dobrze skonstruowane, sterowanie poszczególnymi napędami lub funkcjami powinno być ułożone w sekwencji logicznej. Cały program powinien mieć jednolitą strukturę. Oprogramowanie z brakami strukturalnymi i źle uporządkowane zostanie odrzucone przez Zamawiającego.

Następująca dokumentacja oprogramowania powinna być dostarczona na życzenie oraz dołączona do instrukcji obsługi i konserwacji:

- wydruk programu podzielony na bloki z dokładnym opisem programu i funkcji
- zestawienie wszystkich rejestrów wejścia/wyjścia z opisem każdego z nich,
- wykaz wejść i wyjść z odnośnikami do odwołania w programie,
- wykaz zegarów i liczników z opisem funkcji i wartości zadanych,
- zestawienie pętli sterowania z opisem funkcji, zapis wartości zadanych i parametrów sterowania (jeżeli dotyczy),
- zestawienie specjalnych funkcji z opisem i zapisem aktualnych wartości (jeżeli dotyczy).

Wszystkie wymagania dotyczące licencji lub rejestracji oprogramowania muszą być kierowane do Zamawiającego. Wyłączne prawa do wszystkich systemów oprogramowania, opracowanych specjalnie dla systemu sterowania, staną się własnością Zamawiającego po Przejęciu Robót. Wykonawca powinien opracować funkcjonalną specyfikację projektową (Functional Design Specification FDS) i przedłożyć ją Zamawiającemu do zatwierdzenia przed wykonaniem dokumentacji. Specyfikacja ta powinna zapisana na kartkach formatu A4 i spięta. Powinna zawierać następujące treści:

- opisy kryteriów projektowych pracy systemu, z uwzględnieniem działań odtwarzających, trybów awaryjnych i sterowania ręcznego,
- opisy sprzętu i konfiguracji systemu,
- wykaz wejść i wyjść,
- opis interfejsu operatora,
- rozmieszczenie wyświetlaczy graficznych,
- opis oprogramowania i schematy blokowe,
- schemat blokowy każdej funkcji sterowania procesem,
- definicje alarmów,
- opis systemu zabezpieczenia dostępu,
- komunikacja i opis protokołów,
- metoda programowania i opis sprzętu,
- opis urządzeń diagnostycznych,
- plan testowania,

- obliczenia projektowe.

#### Interfejsy i sterowanie urządzeniami.

Urządzenia powinny generować sygnały 'Running' (praca), 'Failed' (awaria) i 'Available to Run' (gotowość do pracy), a sterownik dostarczać sygnały, takie jak 'Start/Stop', 'Open/Close' (otwarty/zamknięty) i 'Reset' (zerowanie). Jeżeli w szafie rozdzielczej wybrano tryb sterowania automatycznego („Automatic”), wówczas Urządzenie winno być sterowane przez odpowiedni sterownik. Urządzenia zabezpieczające i blokady zawierające wyłącznik awaryjny, czujniki przeciążenia, poziomów krytycznych lub temperatury oraz inne wyposażenie odcinające powinny być stale połączone, niezależnie od sterownika, aby wyłączać Urządzenie bez względu na wybrany tryb sterowania.

Urządzenia sterujące powinny być wykonane w sposób wykorzystujący dodatnie sprzężenie wyników poleceń sterujących (np. zawór zwrotny otwiera się w ciągu x sekund od uruchomienia pompy lub włącza się alarm przekroczenia czasu, alarm nieprawidłowości, jeżeli polecenie otwarcia / zamknięcia wyłącznika nie zostało wykonane).

Wykonawca winien szczegółowo rozważyć tryby awaryjne. Wykonawca winien zastosować systemy zatrzymania w celu ochrony personelu, Urządzeń i ich działania. Może to polegać na przerwaniu lub wstrzymaniu procesu lub kontrolowanym wyłączeniu.

Urządzenia powinny posiadać wszystkie potrzebne instrumenty, czujniki i detektory, aby zapewnić zadowalającą pracę i monitorowanie pracy z wykorzystaniem sygnałów cyfrowych i analogowych z Urządzeń. Normalna praca Urządzeń powinna być zapewniona przy każdym obciążeniu.

O ile to możliwe, całe wyposażenie sterujące procesem lub jak największa jego część powinna pochodzić od tego samego producenta i być zaprojektowana tak, aby tworzyła jednolity system, pozwalający na wymianę modułów.

System sterowania i ochrony Urządzeń bezobsługowych, automatycznie sterowanych powinien polegać na tym, żeby Urządzenie było zabezpieczone przed dodatkowymi uszkodzeniami w przypadku awarii dowolnego elementu Urządzenia i mogło, w razie awarii zasilania elektrycznego, prawidłowo uruchomić się ponownie po przywróceniu zasilania. Przy sterowaniu automatycznym, realizowanym przy użyciu sterownika programowanego PLC lub DCS, wszystkie funkcje sterujące, przełączające i taktujące powinny być wykonywane przez jednostkę. Jeżeli nie postanowiono inaczej, każdy układ softstartu powinien posiadać własny bezpiecznik obwodu sterowania zasilany z zacisków zasilania i neutralnego w odpowiedniej szafce. Lampki wskaźnikowe powinny być sterowane przez oddzielne styki pomocnicze. Wykonawca winien zapewnić dodatkowe styki do podłączenia sterownika programowanego.

W dużych Urządzeniach poszczególne części składowe powinny być uruchamiane i wyłączane po kolei, aby minimalizować przeciążenie instalacji elektrycznej i hydraulicznej.

Jeżeli jest to wymagane ze względu na charakterystykę urządzenia lub procesu, Wykonawca winien zamontować zapasową jednostkę CPU lub cały sterownik, który w każdej chwili będzie mógł być użyty. Przy awarii jednego urządzenia nastąpi wówczas łagodne przełączenie na zapasowe urządzenie, przy czym zostanie zasygnalizowany błąd.

Kontrola integralności obwodu powinna być brana pod uwagę tylko wtedy, jeżeli konsekwencje awarii byłyby katastrofalne. W takim przypadku może być konieczne zdublowanie wyłączników, czujników lub przyrządów.

#### Zasilacz awaryjny (UPS).

Obudowy powinny być wolnostojące lub montowane na ścianie. Minimalny stopień zabezpieczenia obudowy powinien wynosić IP21. Wentylację Wykonawca winien zaprojektować tak, aby zminimalizować możliwość przedostania się owadów, pyłów i innej materii.

Wykonawca winien zapewnić łatwy dostęp do wszystkich elementów w celu konserwacji i kontroli. Stopień zabezpieczenia elementów wewnętrznych nie może być niższy niż IP2X. Urządzenia powinny zapewniać maksymalną wydajność w określonym czasie, niezależnie od warunków otoczenia wyszczególnionym w innym miejscu Wymagań Zamawiającego. Urządzenie powinno posiadać wyłącznik oraz zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe.

Zaleca się stosowanie bezobsługowych, szczelnych akumulatorów ołowiowo-kwasowych. Przewidziany okres eksploatacji akumulatora powinien wynosić 10 lat. W tym czasie efektywna pojemność nie może spaść poniżej 80% pojemności znamionowej. Urządzenie powinno posiadać wyraźny wskaźnik zasilania

sieciowego i z falownika, stanu akumulatora, przeciążenia lub awarii. Styki beznapięciowe powinny sygnalizować awarię UPS w celach alarmowych. Przy napięciu wejściowym zmieniającym się o  $\pm 6\%$ , i częstotliwości o  $\pm 2\%$ , wyjście powinno pozostać w granicach  $\pm 2\%$  w odniesieniu do napięcia przy stałym obciążeniu,  $\pm 5\%$  dla napięcia przy zmiennym obciążeniu (od zera do pełnego obciążenia) i  $\pm 1\%$  dla częstotliwości niezależnie obciążenia. Prąd na wyjściu powinien mieć przebieg sinusoidalny o odkształceniu mniejszym niż 5% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznych przy pełnym zasilaniu obciążenia liniowego.

#### Przyrządy wskaźnikowe.

Przyrządy wskaźnikowe powinny posiadać półmatową czarną ramkę i przeciwodblaskową szybkę tarczy. Powinny spełniać wymagania normy IEC 51 i mieć klasę dokładności 1.5. Skalowanie powinno być zgodne z zaleceniami odpowiednich norm PN. Długość skali może wynosić odpowiednio  $90^\circ$  lub  $240^\circ$  z zewnętrznymi regulacją zera i wymiarami nie mniejszymi niż DIN 72 mm x 72 mm. Wszystkie przyrządy powinny wyglądać podobnie, najlepiej gdyby były tego samego typu i pochodziły od jednego producenta. Przyrządy wskaźnikowe, pracujące w ramach systemu SCADA, powinny posiadać lokalne wyświetlacze cyfrowe.

#### Przyrządy rejestrujące.

Przyrządy rejestrujące powinny być montowane na ścianie lub płycie czołowej szafy sterującej lub panelu operatorskiego, odpowiadać wymaganiom normy IEC 258, mieć klasę dokładności 1 i klasę utrzymania czasu 0.05. Wyraźnie oznaczone skale z podziałką o długości co najmniej 100 mm. Wykonawca winien zastosować dla każdego kanału sygnałowego. Pióro i papier rejestratora powinny być wyjmowane z przodu urządzenia. O ile nie określono inaczej w Wymaganiach Zamawiającego, papier powinien przesuwac się z prędkością 10 mm na godzinę. Podstawa powinna być wyjmowana bez użycia narzędzi. Wyłączniki zasilania i napędu papieru, wszystkie zwykłe regulacje i czynności konserwacyjne powinny być wykonane z przodu urządzenia. Przednia szyba powinna mieć właściwości przeciwodblaskowe. Powinna być zamontowana w półmatowej czarnej ramce. Wszystkie instrumenty powinny wyglądać podobnie, najlepiej gdyby były tego samego typu i pochodziły od jednego producenta. Lokalne rejestratory, pracujące w ramach systemu SCADA, powinny posiadać lokalne wyświetlacze cyfrowe.

#### Okablowanie i uziemienie oprzyrządowania.

Oprzyrządowanie i inne kable sygnałowe niskiego napięcia do stosowania w systemach AKPiA powinny mieć izolację polietylenową z przewodami w postaci skręconej pary miękkich przewodów miedzianych (linki), ekranowanymi, uwarstwionymi polietylenem i osłonięte PCW. Przewody powinny odpowiadać Klasie 5 i mieć przekrój poprzeczny co najmniej  $0,5 \text{ cm}^2$ . Jeżeli sygnały analogowe i cyfrowe mają być przesyłane we wspólnym kablu, wówczas poszczególne pary muszą być również ekranowane. Zaleca się stosowanie kabli z numeracją przewodów. Wszystkie zapasowe żyły powinny być zakończone zaciskami i oznaczone jako rezerwowe. Jeżeli niemożliwe jest doprowadzenie rezerwowych żył do takich elementów jak czujniki, wówczas przewody Wykonawca winien przyciąć i zaizolować na jednym końcu, drugi koniec powinien być zakończony zaciskiem i podłączony do uziemienia. Wykonawca winien unikać wielu ścieżek i pętli uziomowych. Ekran powinien być uziemiony do oddzielnej, wyraźnie oznaczonej instalacji uziomowej dla wyposażenia AKPiA oddzielonej od uziemienia zasilania. Jeśli to możliwe, ekran i pancerz powinny być uziemione tylko na końcu znajdującym się w budynku. Przyłączenie sieci kablowej i wyposażenia do uziemienia razem ze wszystkimi innymi elektrycznymi aspektami instalacji, powinno spełniać wymagania 16-go wydania przepisów IEE dotyczących instalacji elektrycznej.

### **12.6. Kontrola Jakości.**

#### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót.

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Zamawiającemu. Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibrację przetworników, oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

#### Odbiór Fabryczny.

Szafa główna ze sterownikiem PLC wraz z oprogramowaniem PLC będzie podlegała odbiorowi fabrycznemu z udziałem Zamawiającego. W czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

#### Próby przedmontażowe.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem:

- rezystancji izolacji
- napięcia próby

#### Badania i Pomiary w trakcie robót - próby pomontażowe.

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- testy rezystancji uziemienia systemu.
- sprawdzenie szczelności i próby ciśnieniowe połączeń impulsowych
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu
- sprawdzenie komunikacji sterownik PLC - system SCADA

#### Sprawdzenie wejść / wyjść systemu.

Sprawdzenie należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzaniu podlegają całe tory sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

#### Próby funkcjonalne sterowań.

Próby sterowni należy wykonać wspólnie z branżą elektryczną. Próby winny obejmować sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika. Dla siłowników powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych i momentowych oraz przetworników położenia. Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

#### Rozruch technologiczny.

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. W tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

### **12.7. Odbiór Robót.**

Ogólne zasady odbioru Robót podano Wymaganiach ogólnych. Odbiór Robót jest protokolarnym dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedstawiając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

### **12.8. Przepisy związane.**

#### Normy

PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów wewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenia izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających

	bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-1:2000	Electrical installations of buildings – Part 1 : Scope, object and fundamental principles. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe).
PN-IEC 60364-3:2000	Electrical installations of buildings – Part 3 : Assessment of buildings. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk).
PN-IEC 60364-4-41:2000	Electrical installations of buildings – Part 4 : Protection for safety – shock. (CENELEC : HD 384.4.41 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa).
PN-IEC 60364-5-51:2006	Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 51 : Common rules. (CENELEC : HD 384.5.51 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne).
PN-IEC 60364-5-523:2001	Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 52 : Wiring systems. Section 523 : Current-carrying. (CENELEC : HD 384.5.5231 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze).
PN-IEC 60364-7-706:2000	Electrical installations of buildings – Part 7 : Requirements for special installations or locations. Section 706 : Restrictive conductive locations. (CENELEC : HD 384.7.706 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony PN-EN 61010-1:1999Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-EN 50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary.
PN-EN 50112:2002	Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Metalowe osłony termoelementów.
PN-EN 50113:2002	Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Tuleje izolacyjne dla termoelementów
PN-EN 60751+A2:1997	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.
PN-EN 60584-1 : 1997	Termoelementy. Charakterystyki
PN-EN 60584-2:1997	Termoelementy. Tolerancje



PN-88/M-53858	Termometry elektryczne. Linie łączeniowe termometrów oporowych i termoelektrycznych. Wymagania i badania
PN-88/M-53859	Termometry elektryczne. Przewody kompensacyjne dla termoelementów PN-EN 60529 : 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 61082-1:2006	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Wymagania ogólne
PN-EN 61082-2:2006	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 2: Schematy dotyczące funkcji
PN-EN 61082-3:2002 (U)	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 3: Schematy połączeń, tabele i zestawienia
PN-EN 61082-4:2002 (U)	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 4: Dokumenty dotyczące lokalizacji i instalowania
PN-IEC 770-2:1996	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu
PN-EN 60770-2:2004 (U)	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury
PN-88 /M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
PN-89 /M-42007.01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne.
PN-89 /M-42007.02	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych.
PN-89 /M-42007.03	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne na schematach obwodowych.
PN-89 /M-42007.04	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne uzupełniające
PN-81 /M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
PN-91 /M-42029	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-88 /M-42034	Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi.
PN-83 /M-42356	Termometry manometryczne wskazówkowe zwykłe
PN-83 /M-42356	Termometry manometryczne. Podzielnice i podziałki. Ogólne wymagania.
PN-EN 61779-1:2004	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 1: Wymagania i badania
PN-EN 61779-4:2004	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 4: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent dolnej granicy wybuchowości
PN-EN 61779-5:2004	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 5: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent (V/V) gazu
PN-EN 60423:2000	Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
PN-EN 60423:2000 /AP1:2002	Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
PN-EN 61537:2007	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
PN-EN 61131-2:2005	Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
PN-EN 61131-3:2004 (U)	Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania.
PN-EN 61131-5: 2002	Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja

### **13. 10 – MASZYNY I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE.**

#### **13.1. Przepompownie ścieków,**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania (montażu) przepompowni ścieków sanitarnych obejmuje:

- montaż i posadowienie sieciowych przepompowni ścieków/ ,
- montaż komór armatury,
- montaż szafki sterowniczej automatyki,
- układanie przewodów zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
- podłączenie króćców wlotowych i wylotowych.

#### **13.2. Materiały.**

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót w zakresie montażu szafki sterowniczej automatyki, układania przewodów zasilających, sterowniczych i sygnałowych są:

- bezpieczniki (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- drobne materiały ( zaciski, haki, śruby, itp.),
- elementy tłumiące prąd udarowy,
- fundament dla złącza kablowego,
- konstrukcje stalowe drobne do mocowania aparatów i urządzeń elektrycznych,
- konstrukcje stalowe - kątowniki i blacha,
- listwa montażowa,
- liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii czynnej i energii biernej,
- modem radiowy GSM – GPRS, DATA, SMS,
- ochronnik przepięciowy wewnętrzny,
- odgromnik przepięciowy wewnętrzny 400V,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- wyłącznik zmierzchowy,
- przełącznik siłowy Agregat/Sieć,
- rozłącznik bezpiecznikowy wewnętrzny,
- sterownik programowalny,
- wyłączniki instalacyjne,
- przewoźny agregat prądotwórczy,
- złącze kablowo-pomiarowe wolnostojące w obudowie izolacyjnej,
- złączki i zaciski montażowe do przewodów PEN,
- kable siłowe i teletechniczne,
- słup oświetleniowy wraz z oprawą i źródłem światła.

Materiały w zakresie technologii przepompowni ścieków zgodnie zapisami niniejszego PFU.

#### **13.3. Transport i składowanie prefabrykatów.**

##### Ładunek i rozładunek.

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem). Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągnia. Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

##### Transport prefabrykatów.

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 materiału 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.

#### Składowanie prefabrykatów.

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo- transportowe. Pomiędzy 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. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Składowanie transport i rozładunek elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### **13.4. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU. Do wykonania (montażu) przepompowni ścieków należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Nadzór inwestorski, 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.

### **13.5. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- ciągnik kołowy.

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

### **13.6. Wykonanie Robót.**

#### Zakres robót przygotowawczych.

W zakres robót przygotowawczych wchodzi 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 zatwierdzoną Dokumentacją Projektową,
- 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.

#### Zakres robót zasadniczych.

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

- Przygotowanie podłoża pod komory przepompowni,
- Opuszczenie zbiornika na projektowaną głębokość,
- Uzbrojenie przepompowni w armaturę i urządzenia,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w armaturę i urządzenia,
- Montaż włazów,
- Ułożenie kabli zasilających i sterowniczych,
- Montaż instalacji wyrównawczej,
- Posadowienie szafki sterowniczej,
- Uzbrojenie przepompowni w urządzenia automatyki i sterowania,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w urządzenia automatyki i sterowania,
- Przyłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
- Rozruch przepompowni/ ,
- Montaż i wyposażenie komory armatury,
- Montaż i wyposażenie komory armatury wraz z pomiarem ilości ścieków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników przepompowni wykonać jako przejścia szczelne.

#### Uwaga!!!

W ramach umowy Wykonawca przekaze Zamawiającemu kody źródłowe do elementów automatyki i monitoringu na zasadach zapisanych w umowie. Szczegóły w zakresie przeniesienia praw autorskich (w jakim zakresie) zostaną określone w umowie zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

#### Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.

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. Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać 10 cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 30 cm. 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 projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75 mm. 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 rurą ochronną o średnicy 50 mm długości 2,5 m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów betonowych. Na początku i końcu linii kablowej, wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1 m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- nazwę użytkownika,
- symbol i nr ewidencyjny kabla,
- typ, przekrój i ilość żył,
- napięcie znamionowe kabla,
- rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

#### Agregaty pompowe.

Silniki powinny mieć stopień ochrony min. IP68. Silniki pomp powinny w standardzie posiadać zabezpieczenie termiczne (bimetal). Elastyczne kable zasilające powinny mieć gumową izolację. Wprowadzenie kabla powinno być absolutnie wodoszczelne i zapewniać bezpieczeństwo silnika nawet w przypadku uszkodzenia kabla lub jego izolacji. Pojedyncze żyły przewodu muszą być zacynowane i ułożone w żywicy lanej. Dławik kabla powinien zapewniać prosty i szybki montaż i demontaż oraz odłączenie pompy i jej swobodny transport bez przewodu zasilającego.

#### Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji przepompowni. 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 rozdzielnic siłowej przepompowni. Ochronę przeciwprzepięciową 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 i sterowniczej.

#### WYTYCZNE DODATKOWE:

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:

- wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami zgodnie z warunkami podanymi w umowie,
- przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach–kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania – na warunkach i na polach określonych w umowie zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.,
- spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF z możliwością wysłania do Woda Sp. z o.o. w formie plików.

Należy obowiązkowo przeprowadzić szkolenia z obsługi i eksploatacji osób wyznaczonych przez Zamawiającego. Należy obowiązkowo przeszkolić pracowników Zamawiającego z zakresu serwisu i obsługi całego stworzonego oprogramowania.

Wszelkie urządzenia dostarczyć z przeniesieniem praw autorskich kodów źródłowych, dostarczyć kody źródłowe z urządzeniami, spis wszystkich parametrów wszystkich urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację całego systemu. W trakcie pisania oprogramowania Wykonawca może korzystać tylko z programów, na które Zamawiający posiada licencje lub z darmowych. W przypadku wykorzystania oprogramowania na które Zamawiający nie posiada licencji, należy dostarczyć Zamawiającemu licencje na oprogramowania umożliwiające serwis i obsługę całego stworzonego oprogramowania. Wykonawca zaktualizuje istniejące oprogramowania Zamawiającego (dokona UPGRA De oprogramowania lub dostarczy nową wersję oprogramowania), które zostało użyte do stworzenia kodów źródłowych. Oprogramowanie zostanie zaktualizowane do wersji aktualnych na 30 dni przed odbiorem końcowym całego zadania (na 30 dni przed podpisaniem ostatecznego protokołu odbiorowego całego zadania), na komputerach na których jest zainstalowana wizualizacja SCADA oraz na stacji inżynierskiej, która służy Zamawiającemu do serwisu i obsługi całego stworzonego oprogramowania (kodów źródłowych). Wykonawca prześle licencje na oprogramowanie, poprzez protokół przekazania licencji.

Zamawiający po zakończeniu zadania, musi mieć pełny dostęp do stworzonego oprogramowania (kodów źródłowych), poprzez serwis i obsługę, możliwość zmian wszystkich parametrów, pełną kontrolę nad wizualizacją SCADA, wszystkimi sterownikami, radiomodemami i przełącznikami przy pomocy posiadanego oprogramowania, lub dostarczyć oprogramowanie, bądź aktualizacji.

Kable wewnątrz szaf i skrzynek wyposażone w etykiety adresowe w sposób trwały. Adres na etykiecie powinien zawierać informację o miejscu wpięcia przewodu na zacisk i miejscu podłączenia drugiego końca kabla. Funkcjonalność istniejącego systemu musi być zachowana.

Wykonawca przeniesie prawa autorskie na Zamawiającego w zakresie wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach–kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania - zgodnie z zapisami umowy. Należy obowiązkowo przeprowadzić szkolenia z obsługi i eksploatacji osób wyznaczonych przez Zamawiającego.

### **13.7. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi PFU oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. Próby szczelności komory przepompowni wykonać zgodnie z PN-92/B-10729. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy,

Nadzór inwestorski i Zamawiającego. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia ułożonych w ziemi Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia linii kablowych,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

#### Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu.

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.

#### Badania i pomiary Złącza Kablowo-Pomiarowego.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- prawidłowość połączeń układu SZR,
- 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.

#### Badania i pomiary Szafy Rozdzielczej i 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.

### **13.8. Obmiar Robót.**

Roboty związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczaftu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych będzie zawarta w cenie ryczaftowej.

### **13.9. Odbiór Robót.**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z umową, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU). Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Nadzorowi inwestorskiemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

#### Warunki szczegółowe.

Roboty konstrukcyjne związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych należą do robót ulegających zakryciu.

#### Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu:

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

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

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

#### Odbiór Końcowy.

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.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzona Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- protokół rozruchu przepompowni,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,



- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiory końcowy, powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego 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.

### **13.10. Podstawa płatności.**

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w cenę ryczałtową, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia przepompowni ścieków sanitarnych oraz innych robót związanych z nimi.

### **13.11. Przepisy związane.**

WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

PN-86/H-74374.01 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody

PN-EN 60598-1:2015 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **14. 11 – ZIELEŃ.**

### **14.1. Część ogólna.**

Ustalenia tej części dotyczą zasad prowadzenia prac przy realizacji zagospodarowania terenu, obejmują w szczególności odtworzenie zieleni zniszczonej przy realizacji nowych obiektów, wykonanie trawników na terenie nieutwardzonym wchodzącym w zakres terenu przeznaczonego do dyspozycji Wykonawcy, tj. terenu prowadzeni Robót oraz miejsc składowania wyznaczonych przez Zamawiającego.

### **14.2. Materiały.**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **14.3. Sprzęt.**

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych

### **14.4. Transport.**

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

### **14.5. Wykonanie robót.**

Przed rozpoczęciem prac przy ukształtowaniu terenu Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowe propozycje urządzenia terenu, łącznie z proponowanymi gatunkami traw. Należy przyjąć, że w trakcie realizacji robót może zajść konieczność wycięcia kilku istniejących drzew, na co Wykonawca powinien uzyskać odpowiednią decyzję administracyjną. Wycinka powinna być prowadzona w odpowiednim okresie, przez wyspecjalizowaną firmę.

#### **Ziemia uprawna.**

Ziemia uprawna, zebrana z Terenu Budowy i zwałowana w sąsiedztwie robót, może być ponownie wykorzystana, o ile nie jest zanieczyszczona i nie zawiera śmieci ani gruzu.

Jeśli ilość dostępnej ziemi uprawnej jest niewystarczająca, należy sprowadzić humus ze źródła zatwierdzonego przez Zamawiającego. Próbkę należy dostarczyć Zamawiającemu do zatwierdzenia przed rozpoczęciem prac nad ukształtowaniem terenu.

#### Przygotowanie gruntu.

Jeśli to konieczne, kształtowanie terenu należy rozpocząć po zakończeniu przez Wykonawcę wszystkich robót ziemnych, oprócz plantowania ziemi uprawnej. Teren należy wyrównać zgodnie z planowanym poziomem, pozostawiając miejsce na wierzchnią warstwę ziemi uprawnej lub inne wykończenie. Cały nadmiar materiału należy wywieźć. We wszystkich miejscach, gdzie ma być wysypana warstwa żwiru, należy zebrać wierzchnią warstwę gleby. Po przygotowaniu tego wykopu należy wysypać żwir i ubić go do końcowego poziomu gruntu.

We wszystkich miejscach, gdzie ma być wysypana warstwa piasku, należy zebrać wierzchnią warstwę gleby. Po przygotowaniu tego wykopu należy wysypać i lekko ubić nie zakwaszony piasek do końcowego poziomu gruntu. Podczas tych prac Wykonawca powinien uwzględnić naddatek na zagęszczenie i kurczenie, które może wystąpić później.

#### Uprawa ziemi.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien usunąć ze wszystkich wskazanych miejsc wierzchnią warstwę ziemi uprawnej, o grubości uzgodnionej z Zamawiającym. Usunięty nadkład należy zachować do późniejszego wykorzystania. Po zakończeniu Robót teren zostanie zasypany odpowiednim, lekko zagęszczonym materiałem i ukształtowany do zaprojektowanego poziomu gruntu. Podczas zasypywania Wykonawca winien uwzględnić naddatek na zagęszczenie lub kurczenie, które może wystąpić później. Następnie Wykonawca powinien ułożyć wierzchnią warstwę gleby. Brakującą ziemię należy uzupełnić materiałem przywiezionym z zewnątrz, zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Przed nałożeniem wierzchniej warstwy gleby miejsca, na których ma być posiana trawa powinny być głęboko zaorane. Zachowana ziemia uprawna z nadkładu może być wykorzystana do końcowego zasypania za zgodą Zamawiającego. Ziemię dowożoną z zewnątrz należy wykorzystać wtedy, gdy ziemia z nadkładu jest nieodpowiednia albo jest jej za mało.

#### Termin plantowania.

Podczas planowania robót związanych z plantowaniem Wykonawca powinien wziąć pod uwagę porę roku. Jeśli zakończenie Robót wypadnie w okresie, gdy prace ogrodnicze będą niemożliwe do wykonania, wówczas Wykonawca może zwrócić się do Zamawiającego z prośbą o przesunięcie prac ogrodniczych na bardziej odpowiedni termin.

Jeśli przesunięcie prac ogrodniczych wypadnie po terminie ukończenia robót, to Wykonawca powinien należycie zobowiązać się do wykonania prac ogrodniczych w okresie gwarancyjnym.

Wykonawca powinien wymienić trawniki, które nie rozwijają się zadowalająco lub zwiędły albo uschły.

#### Trawy.

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek nasion traw różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Należy wysiać gatunek trawy zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego. Trawa powinna być wysiana rzędowo na głębokości 50–100 mm, w odstępach 150 mm w każdym kierunku. Należy posiać nasiona trawy lub posadzić kłaczka turzycy i przykryć je glebą, tak aby tylko górne listki wystawały 40 mm nad poziom gruntu.

#### Pielęgnacja zieleni - podlewanie.

Obszary obsiane trawą należy podlać zaraz po obsianiu, a później podlewać regularnie, aż do odbioru prac. Podlewanie trawy powinno być wykonywane nocą, przy użyciu instalacji podlewającej.

#### Pielęgnacja.

Pielęgnacja drzew i krzewów oraz trawy powinna polegać na podlewaniu, przycinaniu, pieleniu, uprawie ziemi itp. W celu zapewnienia rozwoju wszystkich roślin aż do zakończenia robót.

Pielęgnacja trawników powinna obejmować ich strzyżenie i koszenie w celu zapewnienia równomiernego wzrostu. W razie potrzeby brzoży trawników należy wyrównywać.

Wszystkie rośliny i trawniki należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez pracowników, maszyny i sprzęt budowlany, za pomocą tymczasowego ogrodzenia lub innych odpowiednich środków.

#### **14.6. Kontrola jakości.**

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych.

#### **14.7. Odbiór robót.**

Odbiór robót jest protokolarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy.

#### **14.8. Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o Ochronie przyrody (tekst jednolity Dziennik Ustaw z 2001 r. Nr 99 poz. 1079, zm. Z 2001 r. Nr 100 poz.1085)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 sierpnia 2009 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. 2009 nr 151 poz. 1220)
- Ustawa z dnia 17 grudnia 2010 r. o zmianie ustawy o lasach oraz ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. 2011 nr 34 poz. 170)
- Ustawa z dnia 18 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2011 nr 224 poz. 1337)
- Ustawa z dnia 13 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 985)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dziennik Ustaw Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi
- Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach – (Dziennik Ustaw 2001 Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi
- Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dziennik Ustaw Nr 100, poz. 1085),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz.U. 2001 Nr 115 poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne ( Dz.U. 2012 nr 0 poz. 145)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 października 2004r. w sprawie stawek opłat dla poszczególnych rodzajów i gatunków drzew (Dz.U. nr 228 poz. 2306)
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z 13 października 2011r. w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz kar za niszczenie zieleni na rok 2012 (monitor Polski nr 95 poz. 963) – lub kolejne aktualne na dzień zaistnienia konieczności wycinki drzew
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 września 2004r. w sprawie trybu nakładania administracyjnych kar pieniężnych za usuwanie drzew lub krzewów bez wymaganego zezwolenia oraz za zniszczenie terenów zieleni, zadrzewień albo drzew lub krzewów (Dz.U. nr 219 poz. 2229) – w oparciu o które prowadzone są postępowania administracyjne za usuwanie lub zniszczenie zieleni
- oraz inne aktualne na dzień prowadzenia Robót przepisy i akty wykonawcze.

# CZĘŚĆ INFORMACYJNA

## 1. Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty, jakimi dysponuje Zamawiający zostały dostarczone do PFU. Pozostałe brakujące dokumenty powinien uzyskać Wykonawca robót. Zamierzenie budowlane winno być zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi Rzeczypospolitej Polskiej i Unii Europejskiej.

## 2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Tereny, przez które przechodzić będzie sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowa Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt pozyska tymczasowo w celu wykonania robót budowlanych.

## 3. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Realizacja zadania ma na celu zapewnienie bezawaryjnej dystrybucji wody ze znacznym ograniczeniem start wody pitnej oraz przesyłu ścieków do gminnej oczyszczalni ścieków w celu zapewnienia ich oczyszczenia do stopnia określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska, z dnia 16 grudnia 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. poz. 1800).

Teren inwestycji objęty jest Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Środa Śląska.

## 4. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.

Wymagania Zamawiającego powołują się na przepisy prawa – ustawy, rozporządzenia, normy, instrukcje. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Wykonawca odpowiedzialny będzie za przestrzeganie przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i urządzenia oraz wykonane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszące się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach. Powyższe należy przyjąć z zastrzeżeniem iż tam gdzie wymagany jest okres gwarancji należy zapewnić rozwiązania, które pozwolą na dotrzymanie warunków i czasu gwarancji.

Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów.

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994 (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r. z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz.U.2001 nr 62 poz.628 z późniejszymi zmianami)
4. Ustawa z dnia 10 marca 2006 r. zmieniająca ustawę o zmianie ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U.2006 nr 63, poz. 441)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.2001 nr 62 poz.627 z późniejszymi zmianami)
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz.U. 2001 nr 100 poz. 1085)
7. Ustawa z dnia 10 maja 2007 r., o zmianie ustawy - Prawo Budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2007 nr 99 poz. 665)
8. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami)
9. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169 poz. 1386)
10. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2001 nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563)
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. 2003 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. 2003 nr 47 poz. 401)
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 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. 2003 nr 5 poz. 58)
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ( Dz.U. 2001 nr 97 poz. 1055)
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)
19. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2006 nr 83 poz. 578 z późniejszymi zmianami)
20. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
21. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
22. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
23. PN-B-01811:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
24. PN-B-03001:1976 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

25. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
26. PN-B-06200:2002/Ap1:2005 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
27. PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
28. PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
29. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury.
30. PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
31. PN-EN 1452-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze.
32. PN-EN 1452-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.
33. PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków ( o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowl. Niezmiękczonego poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
34. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
35. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
36. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
37. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
38. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania.
39. PN-M-34503:1992 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby gazociągów.
40. PN-B-10725:1997 Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
41. BN-83/8836-02: Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
42. PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
43. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
44. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
45. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
46. PN-EN 197-1:2002/A3:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
47. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
48. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

49. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenia izolacyjne i łączenie.
50. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
51. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
52. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
53. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
54. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
55. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
56. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
57. PN-IEC 60364-1:2000 Electrical installations of buildings – Part 1 : Scope, object and fundamental principles. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe).
58. PN-IEC 60364-3:2000 Electrical installations of buildings – Part 3 : Assessment of buildings. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk).
59. PN-IEC 60364-4-41:2000 Electrical installations of buildings – Part 4 : Protection for safety – shock. (CENELEC : HD 384.4.41 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa).
60. PN-IEC 60364-5-51:2006 Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 51 : Common rules. (CENELEC : HD 384.5.51 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne).
61. PN-IEC 60364-5-523:2001 Electrical installations of buildings – Part 5 : Selection and erection of electrical equipment. Chapter 52 : Wiring systems. Section 523 : Current-carrying. (CENELEC : HD 384.5.523 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze).
62. PN-IEC 60364-7-706:2000 Electrical installations of buildings – Part 7 : Requirements for special installations or locations. Section 706 : Restrictive conductive locations. (CENELEC : HD 384.7.706 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
63. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony PN-EN 61010-1:1999 Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
64. PN-EN 50081-2 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
65. PN-92/M-42011 Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary.
66. PN-EN 50112:2002 Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Metalowe osłony termoelementów.
67. PN-EN 50113:2002 Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Tuleje izolacyjne dla termoelementów
68. PN-EN 60751+A2:1997 Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.
69. PN-EN 60584-1 : 1997 Termoelementy. Charakterystyki

70. PN-EN 60584-2:1997 Termoelementy. Tolerancje
71. PN-88/M-53858 Termometry elektryczne. Linie łączeniowe termometrów oporowych i termoelektrycznych. Wymagania i badania
72. PN-88/M-53859 Termometry elektryczne. Przewody kompensacyjne dla termoelementów PN-EN 60529 : 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
73. PN-EN 61082-1:2006 Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Wymagania ogólne.
74. PN-EN 61082-2:2006 Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Część 2: Schematy dotyczące funkcji.
75. PN-EN 61082-3:2002 (U) Przygotowanie dokumentówstosowanych w elektrotechnice. Część 3: Schematy połączeń, tabele i zestawienia.
76. PN-EN 61082-4:2002 (U) Przygotowanie dokumentówstosowanych w elektrotechnice. Część 4: Dokumenty dotyczące lokalizacji i instalowania.
77. PN-IEC 770-2:1996 Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
78. PN-EN 60770-2:2004 (U) Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury
79. PN-88 /M-42000 Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
80. PN-89 /M-42007.01 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne.
81. PN-89 /M-42007.02 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych.
82. PN-89 /M-42007.03 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne na schematach obwodowych.
83. PN-89 /M-42007.04 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne uzupełniające
84. PN-81 /M-42009 Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
85. PN-91 /M-42029 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
86. PN-88 /M-42034 Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi.
87. PN-83 /M-42356 Termometry manometryczne wskazówkowe zwykłe
88. PN-83 /M-42356 Termometry manometryczne. Podzielnice i podziałki. Ogólne wymagania.
89. PN-EN 61779-1:2004 Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 1: Wymagania i badania
90. PN-EN 61779-4:2004 Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 4: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent dolnej granicy wybuchowości
91. PN-EN 61779-5:2004 Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 5: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent (V/V) gazu
92. PN-EN 60423:2000 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
93. PN-EN 60423:2000 /AP1:2002 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
94. PN-EN 61537:2007 Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
95. PN-EN 61131-2:2005 Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
96. PN-EN 61131-3:2004 (U) Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania.
97. PN-EN 61131-5: 2002 Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja
98. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9 COBRTI INSTAL
99. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, zeszyt 3 COBRTI INSTAL
100. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, zeszyt 7 COBRTI INSTAL



101. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji
102. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK.
103. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, GUGiK.
104. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK.
105. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.
106. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.
107. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.
108. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK.
109. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK.
110. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK.
111. Wytyczne techniczne G-4.4. Prace geodezyjne związane z podziemnym uzbrojeniem terenu, GUGiK.

UWAGA: Powyższy spis wymaga od Wykonawcy jego uaktualnienia na czas wykonywania prac. Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

## **5. Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót.**

### **Kopia mapy zasadniczej.**

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca (na etapie projektowania) wykona mapę do celów projektowych. W załączniku PFU-1 zamieszczono propozycję planu zagospodarowania terenu.

### **Wyniki badań gruntowo-wodnych.**

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca (na etapie projektowania) opracuje niezbędną dokumentację geologiczno-inżynierską – w załączniku PFU-2 zamieszczono badania podłoża z opinią geotechniczną.

### **Inwentaryzacja zieleni.**

Wykonawca (na etapie projektowania) zobowiązany będzie wykonać inwentaryzację ewentualnej zieleni kolidującej z wykonanymi robotami budowlanymi na swój koszt i ryzyko, uzyskać zgodę na ewentualne wycinki oraz pokryć wszelkie wynikające z tego koszty. Zobowiązuje się Wykonawcę do przeprowadzenia oceny terenu objętego zakresem robót pod kątem kolizji istniejącej zieleni z zagospodarowaniem terenu.

### **Pomiary hałasu i innych uciążliwości.**

Wszelkie niezbędne pomiary przeprowadzi Wykonawca. Koszty badań uznaje się za ujęte w cenie oferty.

### **Inwentaryzacja stanu istniejącego.**

W zależności od potrzeb Wykonawca sporządzi szczegółową inwentaryzację wszystkich istniejących obiektów, które w ramach Kontraktu mają być wykorzystane, modernizowane lub są z robotami związane. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami, w tym takich jak wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli itd.

### **Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.**

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszym Kontraktem zostały szczegółowo opisane w CZĘŚCI OPISOWEJ.

Wszelkie elementy metalowe pochodzące z demontażu urządzeń i przewodów Wykonawca przekaze Zamawiającemu w miejscu wskazanym przez niego, a pozostałe odpady budowlane zostaną poddane utylizacji przez Wykonawcę.

Ewentualne dodatkowe uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego, wykonawczego i prowadzenia robót

## **6. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.**

Załącznikami do niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego są:

PFU-1 – ZAŁĄCZNIK NR 1 – KONCEPCJA TECHNICZNA

PFU-2 – ZAŁĄCZNIK NR 2 – DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

PFU-3 – ZAŁĄCZNIK NR 3 – ZAŁĄCZNIKI WG SPISU:

- [1] Zestawienie działek planowanego zadania inwestycyjnego
- [2] MPZP wsi Michałów w gminie Środa Śląska – załącznik graficzny
- [3] MPZP wsi Cesarzowice w gminie Środa Śląska – załącznik graficzny
- [4] Dokumentacja fotograficzna z przeprowadzonej wizji lokalnej w terenie
- [5] Warunki wstępne wydane przez Średzką Wodę Sp. z o.o.
- [6] Opinia w zakresie ochrony zabytków archeologicznych
- [7] Uzgodnienie w zakresie ułożenia sieci w działkach gminnych
- [8] Uzgodnienie w zakresie ułożenia sieci w działkach powiatowych
- [9] Zapewnienie dostawy energii elektrycznej do planowanej przepompowni ścieków
- [10] Kopie map zasadniczych