

# PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

<b>NAZWA ZAMÓWIENIA:</b>	Modernizacja miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	Gmina Lipiany miejscowość Lipiany
<b>NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:</b>	Miasto i Gmina Lipiany ul. Plac Wolności 1 74-240 Lipiany

## **Nazwy i Kody:**

### **1. Dział Robót:**

- 71000000-8: Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
- 45000000-7: Roboty budowlane

### **2. Grupa Robót budowlanych:**

- 71300000-1: Usługi inżynieryjne
- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45200000-9: Roboty w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej;

### **3. Klasy Robót budowlanych:**

- 71320000-7: Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

### **4. Kategorie Robót budowlanych:**

- 71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
- 45113000-2 Roboty na placu budowy
- 45222000-9 Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych, z wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
- 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

**OPRACOWAŁ:** Waldemar Łągiewka

## **ZAWARTOŚĆ PROGRAMU FUNKCJONALNO - UŻYTKOWEGO**

- I. Część opisowa
- II. Część informacyjna

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>6</b>
<b>1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>6</b>
1.1 Data opracowania .....	6
1.2 Dane inwestora .....	6
1.3 Podstawowe pojęcia użyte w Programie Funkcjonalno – Użytkowym .....	6
1.4 Zakres robót.....	8
1.5 Cel robót.....	10
1.6 Zakres odpowiedzialności Wykonawcy.....	10
1.7 Zakres ceny umownej .....	10
1.8 Wymagania dotyczące realizacji zadania .....	10
1.9 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	11
1.9.1 Informacje podstawowe.....	11
1.9.2 Lokalizacja .....	11
1.9.3 Stan istniejący .....	11
1.9.4 Odbiornik ścieków oczyszczonych i wymagania dla ścieków oczyszczonych .....	14
1.9.5 Posiadane prawo do terenu .....	14
1.9.6 Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego .....	14
1.9.7 Ustalenia szczegółowe dla terenów objętych zakresem inwestycji .....	15
1.9.8 Warunki gruntowo-wodne.....	15
1.9.9 Ochrona środowiska .....	17
1.9.10 Warunki zasilania w media.....	17
1.9.11 Możliwość dojazdu w czasie trwania budowy.....	18
1.9.12 Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	18
<b>1.10 Właściwości funkcjonalno – użytkowe .....</b>	<b>19</b>
1.10.1 Bilans ilości ścieków i ładunki zanieczyszczeń.....	19
1.10.2 Studzienka rozdzielcza.....	19
1.10.3 Stacja zlewczą ścieków dowożonych .....	19
1.10.4 Krata koszowa.....	20
1.10.5 Przepompownia ścieków.....	20
1.10.6 Sitopiaskownik z płuczką piasku .....	20
1.10.7 Zbiornik retencyjny z pompami do ścieków .....	20
1.10.8 Ciąg technologiczny B-800.....	21
1.10.9 Osadnik wtórny .....	22
1.10.10 Przepompownia osadów nadmiernych i recyrkulowanych .....	22
1.10.11 Pomiar ilości ścieków oczyszczonych .....	22
1.10.12 Stacja dmuchaw.....	22
1.10.13 Urządzenie do wapnowania osadów.....	22
1.10.14 Agregat prądotwórczy .....	22
1.10.15 Sieci międzyobiektywne.....	22

1.10.16	Nawierzchnie utwardzone .....	23
1.10.17	Zasilanie energetyczne .....	23
1.10.18	AKPiA.....	23
1.10.19	Rozbiórki .....	24
<b>2</b>	<b>OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJACEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU</b>	
	<b>ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>25</b>
2.1	<b>Cechy rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych .....</b>	<b>25</b>
2.2	<b>Wymagania Zamawiającego dotyczące prac projektowych .....</b>	<b>25</b>
2.2.1	Warunki akceptacji Zamawiającego w zakresie wyboru Projektanta wskazanego przez Wykonawcę przedmiotowej inwestycji .....	25
2.2.2	Uzyskanie wszelkich niezbędnych do zrealizowania przedmiotowej inwestycji warunków, opinii, uzgodnień oraz decyzji .....	25
2.2.3	Zakres prac projektowych .....	25
2.2.4	Zasady współpracy z Zamawiającym w zakresie prac projektowych ..	28
2.2.5	Pełnienie nadzoru autorskiego w zakresie zadania inwestycyjnego ...	29
2.3	<b>Wymagania Zamawiającego dotyczące cech technicznych .....</b>	<b>30</b>
2.3.1	Stacja zlewca ścieków dowożonych .....	30
2.3.2	Krata koszowa.....	30
2.3.3	Pompy .....	30
2.3.4	Mieszadła zatapialne.....	32
2.3.5	Mieszadło pompujące.....	33
2.3.6	Strumienice .....	34
2.3.7	Sitopiaskownik .....	36
2.3.8	Płuczka piasku .....	37
2.3.9	Dmuchawy .....	38
2.3.10	Zgarniacz osadnika .....	38
2.3.11	Koryta odpływowe w osadniku .....	39
2.3.12	System napowietrzania .....	39
2.3.13	Urządzenie do wapnowania osadów .....	39
2.3.14	Zasuwy naścienne .....	40
2.3.15	Zasuwy odcinające.....	40
2.3.16	Zawory zwrotne .....	40
2.3.17	Wstawki montażowe.....	41
2.3.18	Kanały grawitacyjne .....	41
2.3.19	Rurociągi tłoczne.....	41
2.3.20	Studnie kanalizacyjne.....	41
2.3.21	Pomiary .....	42
2.4	<b>WWiORB 00 - Wymagania ogólne .....</b>	<b>45</b>
2.4.1	Przedmiot opracowania.....	46
2.4.2	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	48
2.4.3	Materiały.....	56
2.4.4	Sprzęt.....	58

2.4.5 Transport.....	58
2.4.6 Wykonanie robót .....	59
2.4.7 Kontrola jakości robót.....	60
2.4.8 Odbiór robót .....	65
2.4.9 Przepisy związane .....	67
<b>2.5 WWiORB 01 - Roboty geodezyjno – kartograficzne .....</b>	<b>72</b>
2.5.1 Informacje ogólne.....	73
2.5.2 Materiały.....	73
2.5.3 Sprzęt.....	73
2.5.4 Transport.....	73
2.5.5 Wykonywanie robót.....	74
2.5.6 Kontrola jakości Robót .....	74
2.5.7 Odbiór robót .....	75
2.5.8 Przepisy związane .....	75
<b>2.6 WWiORB 02 – Roboty rozbiórkowe i przygotowawcze .....</b>	<b>77</b>
2.6.1 Informacje ogólne.....	78
2.6.2 Materiały.....	78
2.6.3 Sprzęt.....	78
2.6.4 Transport.....	78
2.6.5 Wykonywanie robót.....	79
2.6.6 Kontrola jakości Robót .....	81
2.6.7 Odbiór robót .....	81
2.6.8 Przepisy związane .....	81
<b>2.7 WWiORB 03 - Roboty ziemne .....</b>	<b>82</b>
2.7.1 Informacje ogólne.....	83
2.7.2 Materiały.....	83
2.7.3 Sprzęt.....	83
2.7.4 Transport.....	84
2.7.5 Wykonywanie robót.....	84
2.7.6 Kontrola jakości Robót .....	86
2.7.7 Odbiór robót .....	86
2.7.8 Przepisy związane .....	86
<b>2.8 WWiORB 04 - Roboty betonowe i żelbetowe.....</b>	<b>88</b>
2.8.1 Informacje ogólne.....	89
2.8.2 Materiały.....	89
2.8.3 Sprzęt.....	90
2.8.4 Transport.....	91
2.8.5 Wykonanie Robót.....	91
2.8.6 Kontrola jakości Robót .....	102
2.8.7 Odbiór Robót.....	103
2.8.8 Przepisy związane .....	103
<b>2.9 WWiORB 05 - Roboty w zakresie sieci konstrukcji stalowych .....</b>	<b>105</b>

2.9.1	Informacje ogólne.....	106
2.9.2	Materiały.....	106
2.9.3	Sprzęt.....	106
2.9.4	Transport.....	107
2.9.5	Wykonanie Robót.....	107
2.9.6	Kontrola jakości Robót .....	108
2.9.7	Odbiór Robót.....	110
2.9.8	Przepisy związane .....	110
<b>2.10</b>	<b>WWiORB 06 - Roboty w zakresie sieci międzyobiektywych .....</b>	<b>111</b>
2.10.1	Informacje ogólne.....	112
2.10.2	Materiały.....	112
2.10.3	Sprzęt.....	113
2.10.4	Transport.....	114
2.10.5	Wykonanie Robót.....	114
2.10.6	Kontrola jakości Robót .....	116
2.10.7	Odbiór Robót.....	117
2.10.8	Przepisy związane .....	118
<b>2.11</b>	<b>WWiORB 07 – Instalacje i wyposażenie technologiczne.....</b>	<b>120</b>
2.11.1	Informacje ogólne.....	121
2.11.2	Materiały.....	121
2.11.3	Sprzęt.....	133
2.11.4	Transport.....	134
2.11.5	Wykonanie robót .....	135
2.11.6	Kontrola jakości robót.....	137
2.11.7	Odbiór robót .....	138
2.11.8	Przepisy związane .....	138
<b>2.12</b>	<b>WWiORB 08 - Roboty drogowe.....</b>	<b>140</b>
2.12.1	Informacje ogólne.....	141
2.12.2	Materiały.....	141
2.12.3	Sprzęt.....	141
2.12.4	Transport.....	142
2.12.5	Wykonanie robót .....	142
2.12.6	Kontrola jakości robót.....	144
2.12.7	Odbiór robót .....	145
2.12.8	Przepisy związane .....	145
<b>2.13</b>	<b>WWiORB 09 - Roboty elektryczne i AKPiA .....</b>	<b>147</b>
2.13.1	Informacje ogólne.....	148
2.13.2	Materiały.....	148
2.13.3	Sprzęt.....	152
2.13.4	Transport.....	153
2.13.5	Wykonanie robót .....	154
2.13.6	Kontrola jakości robót.....	157

2.13.7 Odbiór robót .....	159
2.13.8 Przepisy związane .....	159
<b>2.14 WWiORB 10 - Rozruch .....</b>	<b>166</b>
2.14.1 Informacje ogólne.....	167
2.14.2 Materiały.....	167
2.14.3 Sprzęt.....	167
2.14.4 Transport.....	167
2.14.5 Wykonanie Robót.....	167
2.14.6 Kontrola jakości Robót .....	172
2.14.7 Odbiór Robót.....	172
2.14.8 Przepisy związane .....	172
<b>II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....</b>	<b>176</b>

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

#### **1.1 Data opracowania**

Wrzesień 2017 r.

#### **1.2 Dane inwestora**

Miasto i Gmina Lipiany

ul. Plac Wolności 1

74-240 Lipiany

#### **1.3 Podstawowe pojęcia użyte w Programie Funkcjonalno – Użytkowym**

1. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji kierowania Robotami określonymi w Warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych, działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji Kontraktu.

2. Kierownik Rodzaju Robót - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do kierowania Rodzajem Robót, do prowadzenia którego została wyznaczona,

3. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

5. Wykaz Cen - wykaz Robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania.

6. Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz.1126).

7. Rodzaje Robót – Roboty geodezyjne, budowlano – konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, hydrogeologiczne, energetyczne.

8. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót.

9. 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.
10. PZJ – Program Zapewnienia Jakości.
11. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
12. Konstrukcje budowlane – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.
13. Armatura - różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem wody oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.
14. Rurociąg ciśnieniowy – rurociąg, w którym przepływ płynów odbywa się dzięki nadciśnieniu uzyskanemu mechanicznie, np. z zastosowaniem pomp lub podnośników.
15. Laboratorium badawcze - zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
16. Pompa - urządzenie mechaniczne służące do przetłaczania wody z poziomu niższego na wyższy.
17. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych
18. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
19. Studzienka kaskadowa- studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki
20. Studzienka włazowa - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi
21. Studzienka niewłazowa – studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym umożliwiającą tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu nie przystosowana do wejścia człowieka
22. Urządzenie zabezpieczające – urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia , uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr),



23. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
24. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
25. Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
26. Zagospodarowanie terenu – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze Inwestycji.
27. Utylizacja – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład.
28. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
29. Koszty kwalifikowane – Roboty zgłoszone przez Zamawiającego w memorandum finansowym wraz z Robotami towarzyszącymi koniecznymi do ich wykonania (rozbiórka nawierzchni, Roboty ziemne, odtworzenie do stanu pierwotnego)
30. Koszty niekwalifikowane – Roboty nie zidentyfikowane w memorandum finansowym, finansowane przez Zamawiającego, rozliczane z Wykonawcą na podstawie odrębnej faktury.

#### 1.4 Zakres robót

Zakres robót:

- uzyskanie warunków technicznych, wszystkich wymaganych uzgodnień, opinii, dokumentacji i decyzji administracyjnych w zakresie wykonywanych robót
- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji (Projektu Budowlanego) w zakresie niezbędnym do uzyskania „Pozwolenia na budowę” zgodnie z Prawem Budowlanym
- wykonanie projektów wykonawczych w zakresie niezbędnym do zrealizowania robót,
- rozbiórka istniejącego poletka na skratki
- dostawa i montaż kraty koszowej wraz ze studzienką
- dostawa i montaż przepompowni ścieków wyposażonej w trzy pompy
- dostawa i montaż sitopiaskownika z płuczką piasku
- przebudowa istniejącej przepompowni ścieków na zbiornik retencyjny z przepompownią ścieków

- dostawa i montaż przepływomierza elektromagnetycznego wraz ze studzienką
- dostawa i montaż stacji zlewczej ścieków dowożonych
- przebudowa istniejącego ciągu technologicznego B-800
- budowa radialnego osadnika wtórnego ze zgarniaczem osadów i części pływających
- budowa przepompowni osadów nadmiernych i recyrkulowanych
- przebudowa istniejącego pomiaru ścieków oczyszczonych
- demontaż istniejących dmuchaw
- dostawa i montaż dmuchaw w pomieszczeniu dmuchaw w budynku socjalno - technicznym
- dostawa i montaż urządzenia do wapnowania osadów wapnem workowanym
- demontaż istniejącego agregatu prądotwórczego
- dostawa i montaż agregatu prądotwórczego
- wykonanie sieci i instalacji elektrycznych wraz z zasilaniem urządzeń
- wykonanie systemu AKPiA
- rozbiórka piaskownia z komorą rozdziału, rurociągami napowietrznymi i ciągu technologicznego B-1000
- wykonanie nawierzchni utwardzonych
- wykonanie odtworzeń nawierzchni utwardzonych
- wykonanie sieci międzyobiektowych
- wykonanie zagospodarowania terenu
- rozruch oczyszczalni ścieków

## 1.5 Cel robót

Celem robót jest:

- modernizacja oczyszczalni ścieków, która zapewni przy dużej zmienności ilości dopływających ścieków oczyszczenie ich do wymaganych parametrów

## 1.6 Zakres odpowiedzialności Wykonawcy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

- zaprojektowanie i wykonanie Robót odpowiadających pod każdym względem Programowi Funkcjonalno - Użytkowemu, zgodnych z normami, najnowszą praktyką inżynierską i obowiązującym prawem.
- zebranie i weryfikację wszystkich niezbędnych danych, będących w posiadaniu Zamawiającego, a także innych, potrzebnych do przygotowania i opracowania projektów budowlanych oraz projektów wykonawczych,
- przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania i uzyskanie pozwolenia na budowę
- uzyskanie warunków technicznych, wszystkich wymaganych uzgodnień, opinii, dokumentacji i decyzji administracyjnych w zakresie wykonywanych robót

## 1.7 Zakres ceny umownej

Określony w Programie Funkcjonalno – Użytkowym zakres Robót obejmuje wszelkie prace przygotowawcze, projektowe, uzgodnienia, instalacje, narzędzia, biura, koszty ogólne i wydatki na zajęcie dróg, wbudowanie infrastruktury, prace ochronne (oświetlenie, stróżowanie, ogrodzenie) dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia, a także, o ile będzie konieczne, uzyskanie decyzji oraz wycinkę drzew i krzewów. Cena Kontraktowa będzie ceną łączną za wykonaną pracę. Cena ta pokryje koszty siły roboczej, materiałów, transportu, opłat przewozowych, magazynowania, pracy tymczasowej, koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, ubezpieczenia, nadzór, oświetlenie, zysk i należności ogólne, zobowiązania i ryzyko wynikające z Kontraktu (w tym zmiana kursu EURO i nieprzewidziane kolizje z istniejącym uzbrojeniem).

W cenie łącznej zawarte zostaną również koszty montażu i demontażu urządzeń, Sprzętu i wyposażenia Wykonawcy, zakwaterowania, etc.

Zakłada się, że Wykonawca, znając zakres Robót i cel ich wykonania uwzględni w Cenie Kontraktowej wszystkie elementy, których pokrycie jest konieczne do wypełnienia Kontraktu.

## 1.8 Wymagania dotyczące realizacji zadania

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- opracowanie projektu budowlanego,

- uzyskanie wymaganych prawem decyzji i uzgodnień, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę,
- opracowanie projektu wykonawczego,
- wykonanie robót budowlano-montażowych z dostawą niezbędnych materiałów i urządzeń,
- zagospodarowanie terenu inwestycji i przywrócenie do pierwotnego stanu
- wykonanie prób końcowych,
- rozruch oczyszczalni ścieków.
- uzyskanie wszelkich pozwoleń, w tym ew. decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, koniecznych do użytkowania zrealizowanych obiektów,

## **1.9 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **1.9.1 Informacje podstawowe**

Całość robót winna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i polskimi WWIORB. Jeżeli dla określonych robót nie istnieją Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

Na etapie prac projektowych Wykonawca zweryfikuje wszystkie dane zawarte w informacjach podanych przez Zamawiającego w materiałach przetargowych i przyjmie rozwiązania optymalne dla danego zadania.

### **1.9.2 Lokalizacja**

Komunalna oczyszczalnia ścieków w Lipianach zlokalizowana jest na dz. 83/1, 83/2, 84/2, 84/3, 85/6, 85/8 obręb: Będzin, gmina Lipiany, powiat Pyrzyce, województwo zachodniopomorskie.

### **1.9.3 Stan istniejący**

Ścieki z terenu Lipian dopływają rurociągiem grawitacyjnym DN500 do przepompowni ścieków zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Na wlocie do przepompowni znajduje się krata koszowa. Ścieki z przepompowni są tłoczone do piaskownika pionowego. Z piaskownikiem zblokowana jest komora rozdziału. Z komory rozdziału ścieki przepływają do dwóch pracujących równolegle ciągów technologicznych B800 i B1000. Rozdział ścieków pomiędzy oba ciągi następuje w stosunku 60% na B1000 i 40 % na B800. Oba ciągi składają się z komór defosfatacji, komór osadu czynnego i osadników wtórnych. Oczyszczone ścieki przepływają poprzez komorę pomiarową do odbiornika. Możliwe jest skierowanie ścieków oczyszczonych do stawów stabilizacyjnych.

Osad nadmierny z obu ciągów technologicznych kierowany jest do dwóch komór tlenowej stabilizacji osadów, które pełnią także rolę zagęszczaczy. Zagęszczony osad odwadniany jest na prasie filtracyjnej zamontowanej w pomieszczeniu w budynku socjalno - technicznym.

W budynku tym zamontowane są także:

- w pomieszczeniu dmuchaw - dmuchawy do napowietrzania komór osadu czynnego i komór stabilizacji osadów
- część socjalna dla obsługi oczyszczalni
- laboratorium
- dyspozytornia z wyposażeniem elektrycznym i AKPiA
- pomieszczenie ze stacją dozowania PIX-u
- pomieszczenie magazynowe podchlorynu

Obok budynku socjalno - technicznego znajduje się wiatra magazynowa.

Oprócz tego na terenie oczyszczalni znajdują się budynek garaży oraz poletka osadowe, poletko na piasek z piaskownika i poletko na skratki

Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni jest bardzo zmienna i wynosi od 400 m<sup>3</sup>/d w okresie bezdeszczowym do 2000 m<sup>3</sup>/d w okresach intensywnych opadów deszczu.

#### **1.9.3.1 Przepompownia ścieków**

Przepompownia ścieków została wykonana w postaci studni żelbetowej zagłębionej w gruncie. Na wlocie do przepompowni zamontowana jest krata koszowa. Zbiornik przepompowni przykryty jest deskami umieszczonymi na konstrukcji stalowej z dwuteowników.

Wymiary geometryczne przepompowni:

- średnica - 9,0 m
- głębokość całkowita - 6,2 m
- głębokość czynna - 2,0 m
- pojemność czynna - 120,0 m<sup>3</sup>

#### **1.9.3.2 Piaskownik**

Piaskownik pionowy, wyniesiony nad poziom terenu, częściowo zagłębiony w gruncie. Cylindryczny zbiornik stalowy z ociepleniem zablokowany z komorą rozdziału ścieków.

Wymiary geometryczne piaskownika:

- średnica - 3,00 m
- wysokość całkowita - 4,80 m

#### **1.9.3.3 Ciąg technologiczny B1000**

Ciąg technologiczny został wykonany jako prostopadłościenny zbiornik stalowy wyniesiony ponad poziom terenu o wymiarach 18,00 x 6,00, głębokości całkowitej 3,60 m oraz głębokości czynnej 3,20 m z wydzielonymi:

- a) komorą beztlenową o objętości czynnej 43 m<sup>3</sup>,
- b) komorą niedotlenioną o objętości czynnej 43 m<sup>3</sup>,

- c) komorą tlenową o objętości czynnej  $259 \text{ m}^3$
- d) osadnikami wtórnymi (4 szt) o wymiarach  $3,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}$ , objętości czynnej  $34,8 \text{ m}^3$  każdy

#### 1.9.3.4 Ciąg technologiczny B800

Ciąg technologiczny został wykonany jako prostopadłościenny zbiornik stalowy wyniesiony ponad poziom terenu o wymiarach  $21,0 \text{ m} \times 11,0 \text{ m}$ , głębokości całkowitej  $5,0 \text{ m}$  z wydzielonymi:

- a) komorą defosfatacji o objętości czynnej  $75 \text{ m}^3$ ,
- b) komora tlenowymi:
  - pierwszą o wymiarach w planie  $9,5 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ ,
  - drugą o wymiarach w rzucie  $6,4 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}$ ,głębokości czynnej  $4,6 \text{ m}$ , objętości czynnej  $358 \text{ m}^3$  wyposażonymi w system dyfuzorów drobnopęcherzykowych do napowietrzania i mieszania ścieków oraz sondę tlenową do pomiaru tlenu rozpuszczonego.
- c) komorą niedotlenioną o wymiarach w rzucie  $3,0 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}$ , objętości czynnej  $76 \text{ m}^3$ , wyposażoną w mieszadło obrotowe
- d) osadnikami wtórnymi (2 szt) o wymiarach w rzucie  $5,0 \text{ m} \times 5,0 \text{ m}$ , objętości czynnej  $77 \text{ m}^3$
- e) komorą stabilizacji osadu z zagęszczaniem o wymiarach w rzucie  $5,0 \text{ m} \times 5,0 \text{ m}$ , objętości czynnej  $77 \text{ m}^3$

#### 1.9.3.5 Komora stabilizacji osadu nadmiernego

Komora stabilizacji osadu nadmiernego została wykonana jako wolnostojący prostokątny zbiornik stalowy wyniesiony ponad poziom terenu z wydzielonymi dwiema komorami i napowietrzaniem za pomocą rusztów grubopęcherzykowych.

Wymiary geometryczne:

- wymiary w rzucie -  $12,0 \times 6,0 \text{ m}$
- wymiary w rzucie jednej komory -  $6,0 \times 6,0 \text{ m}$
- głębokość czynna -  $3,2 \text{ m}$
- objętość jednej komory -  $115 \text{ m}^3$

#### 1.9.3.6 Budynek socjalno – techniczny

Jest to obiekt murowany, jednokondygnacyjny o powierzchni w planie ok.  $229 \text{ m}^2$ .

Obiekt mieści następujące pomieszczenia:

- a) dyżurka-dyspozytornia, wymiary -  $3,5 \times 3,2 \text{ m}$
- b) laboratorium, wymiary -  $3,5 \times 3,2 \text{ m}$
- c) szatnia czysta, szatnia brudna, umywalnia-natrysk, WC, wymiary -  $4,1 \times 6,5 \text{ m}$
- d) stacja dmuchaw, wymiary -  $8,0 \times 6,5 \text{ m}$

- e) magazyn i stacja dozowania PIX-u, wymiary - 3,2 x 3,0 m
- g) stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego, wymiary - 8,0 x 10,0 m
- h) magazynek, wymiary - 3,2 x 3,0 m

#### **1.9.3.7 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych**

Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych została wykonana jako studnia betonowa, w której zamontowano zwężkę Parschall'a oraz ultradźwiękowy pomiar poziomu ścieków.

#### **1.9.3.8 Budynek garaży**

Jest to obiekt murowany, jednokondygnacyjny o powierzchni w planie ok. 130 m<sup>2</sup> i wysokości ok. 5 m.

#### **1.9.3.9 Poletko na skratki**

Wykonane jest w formie żelbetowej wanny zagłębionej w gruncie o wymiarach w rzucie 7 x 21 m i głębokości ok. 1 m.

#### **1.9.3.10 Poletka osadowe**

Trzy poletka osadowe o wymiarach w rzucie 7 x 22 m każde, wydzielone ogrodzeniem z płyt betonowych o wysokości ok. 0,7 m.

### **1.9.4 Odbiornik ścieków oczyszczonych i wymagania dla ścieków oczyszczonych**

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni jest rzeka Myśla.

Zgodnie z aktualnym pozwoleniem wodnoprawnym z dnia 17.10.2012r., znak OŚLiR.6341.26.7.2012.TS dopuszcza się następujące wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych:

BZT5:	25 mg O <sub>2</sub> /l
ChZT:	125 mg O <sub>2</sub> /l
Zawiesiny ogólne:	35 mg/l
Azot ogólny	15 mgN/l
Fosfor ogólny:	2 mgP/l
Odczyn:	pH 6,6 – 9

### **1.9.5 Posiadane prawo do terenu**

Zamawiający posiada prawo do dysponowania terenem oczyszczalni ścieków.

### **1.9.6 Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego**

Zamawiający jest w posiadaniu pozwolenia wodno prawnego na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do rzeki Myśli ważnego do dnia 17 października 2022r.

### 1.9.7 Ustalenia szczegółowe dla terenów objętych zakresem inwestycji

Inwestycja będzie realizowana na terenie gdzie nie obowiązują miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.

### 1.9.8 Warunki gruntowo-wodne

#### 1.9.8.1 Badania terenowe próbek gruntów

Ze względu na cel badań badania próbki gruntu poddano analizie makroskopowej, które objęły:

- określenie rodzaju gruntu,
- określenie stanu gruntu,
- określenie wilgotności naturalnej gruntów,
- określenie zagęszczenia metodą pośrednią na podstawie oporu świdra,
- określenie rzędnej zwierciadła wody gruntowej.

Pozostałe parametry fizyko - mechaniczne gruntów budujących dokumentowane podłoże, wyprowadzono wykorzystując zależności korelacyjne.

#### 1.9.8.2 Budowa geologiczna

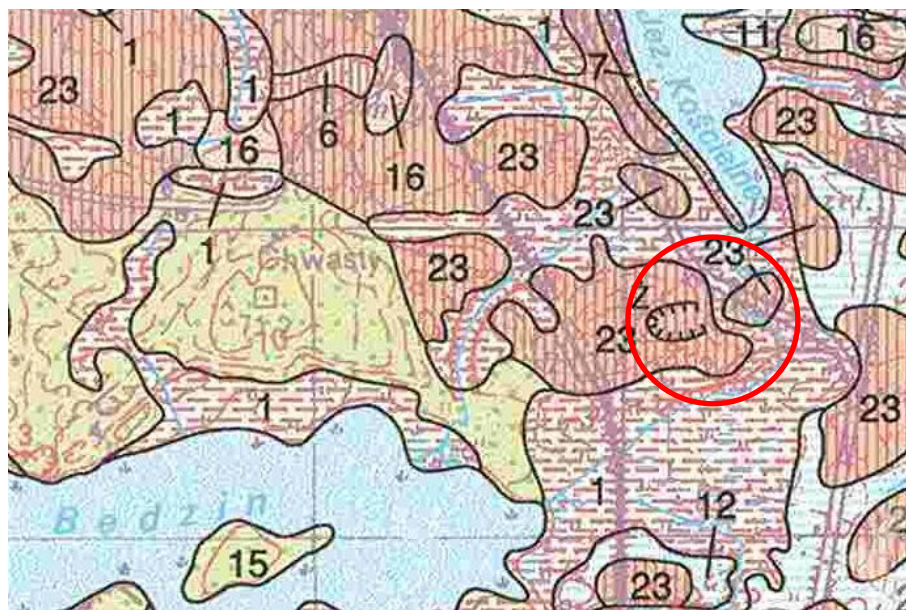
Geomorfologicznie omawiany rejon stanowi mozaikę form glacialnych (przede wszystkim moren dennych, równin zastoiskowych, rynien glacialnych) związanych z trzema fazami stadium pomorskiego ostatniego zlodowacenia. Rzeźba terenu powstała podczas recesji lądolodu bałtyckiego. W rejonie Myśliborza przebiega wał moren czołowych fazy pomorskiej. Powstały wał spowodował powstanie zastoiska morenowego który aktualnie częściowo wypełnia jezioro Myśliborskie, Będzin i Lubie. W budowie osadów powierzchniowych biorą udział:

- piaski, żwiry i głazy oraz gliny wałów czołowomorenowych fazy pomorskiej,
- gliny zwałowe oraz piaski i żwiry lodowcowe oraz piaski i mułki kemów na równinie moreny dennej, rozwiniętej na zapleczu wałów moreny czołowej,
- ropy, mułki i piaski jeziorno–zastoiskowe niecki myśliborskiej,
- namuły, torfy, gytie i kreda jeziorna obrębie zastoiska myśliborskiego

Na podstawie analizy przekroju geologicznego należy stwierdzić że na dokumentowanym terenie osady stadiu głównego zlodowacenia Wisły składają się z dwóch warstw glin, z których dolna przypisywana jest wiekowo do fazy leszczyńsko-poznańskiej, a górna – do fazy pomorskiej.

Dokumentowany obszar leży na płacie moreny dennej zbudowanej z glin nad obniżeniem zastoiskowym wypełnionym przypowierzchniowo gruntami organicznymi – torfy.





Rys. 2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000

#### 1.9.8.3 Warunki wodne

Podczas prowadzenia prac badawczych (lipiec 2017) w odwiercie numer 1 wodę nawiercono na głębokości 3,8m stabilizowała się na 1,5 m p.p.t. W odwiercie nr 2 woda gruntową ujawniła się pod postacią sączenia na głębokości 2,2 m p.p.t.

#### 1.9.8.4 Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji, należy stwierdzić, że w odwiercie numer 1 położony jest w strefie krawędziowej pomiędzy zastoiskiem a wysoczyzną, podłoże w strefie przypowierzchniowej zbudowane jest zarówno z gruntów spoistych (geneza C) w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego oraz gruntów niespoistych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. W odwiercie numer 1 ujawniono również grunty organiczne w postaci namułów i torfów (do głębokości 1,9 m). W odwiercie numer 2 nawiercono jedynie grunty spoiste pochodzenia lodowcowego w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa Ia – Namuły w stanie plastycznym

warstwa Ib – Torfy skonsolidowane i mało wilgotne

warstwa IIa – Piaski gliniaste genezy C o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,2$

warstwa IIb – Piaski gliniaste genezy C o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,3$

warstwa IIc – Piaski gliniaste genezy C o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,5$

warstwa III – Piaski pylaste o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,7$

warstwa IV – Piaski drobne o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,5$

warstwa V – Piaski gliniaste i gliny piaszczyste o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,2$

warstwa VI – Piaski gliniaste i gliny piaszczyste o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,1$

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw zestawiono w załączniku podział geotechniczny, parametry wyprowadzono na podstawie ogólnych zależności. Zasięg poszczególnych warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych.

#### **1.9.8.5 Wnioski**

Na obszarze badań strefę przypowierzchniową budują zarówno grunty spoiste jak i niespoiste, w odwiercie numer 1 nawiercono grunty organiczne pod postacią namulów oraz torfów

W trakcie wykonywania wierceń (sierpień 2017 r.) wodę gruntową nawiercono w odwiercie numer 1 na głębokości 3,8m p.p.t stabilizowało się na 1,5 m p.p.t. W odwiercie numer 2 woda gruntowa wystąpiła pod postacią sączenia na głębokości 2,2 m p.p.t

Podłoże pod względem wysadzinowości należy uznać za wysadzinowe.

#### **1.9.9 Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem cieków i zbiorników wodnych, gruntu pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożaru

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania się do wymogów decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji.

#### **1.9.10 Warunki zasilania w media**

Zamawiający informuje, że na terenie oczyszczalni gdzie będzie realizowana inwestycja istnieje techniczna możliwość poboru energii elektrycznej i wody.

### **1.9.11 Możliwość dojazdu w czasie trwania budowy**

Dojazd w czasie trwania budowy odbywać się będzie drogami publicznymi oraz drogą dojazdową do oczyszczalni ścieków z płyt betonowych.

### **1.9.12 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych oraz budynków i budowli.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków prowadzenia robót określonych przez jednostki uzgadniające oraz właścicieli terenów na których będą prowadzone roboty.

W przypadku uszkodzenia w/w obiektów, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego, Inspektora Nadzoru i właścicieli lub użytkowników oraz będzie z nimi współpracował przy wykonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia w/w obiektów.

Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

## 1.10 Właściwości funkcjonalno – użytkowe

### 1.10.1 Bilans ilości ścieków i ładunki zanieczyszczeń

Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków wynosi:

$$Q_{dśr} = 800 \text{ m}^3/\text{d} - \text{w czasie pogody suchej}$$

$$Q_{hśr} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Oczyszczalnia charakteryzuje się bardzo dużą nierównomiernością dopływu ścieków, w czasie opadów deszczu ilość dopływających do oczyszczalni ścieków dochodzi do 2000 m<sup>3</sup>/d.

Ilość ścieków doprowadzanych do części biologicznej i osadnika wtórnego oczyszczalni nie może przekraczać:

$$Q_{hmax} = 95 \text{ m}^3/\text{h}$$

Stężenia ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni:

Wskaźnik	$Q_{dśr}$ m <sup>3</sup> /d	Ładunek zanieczyszczeń kg/d	Stężenie zanieczyszczeń mg/l
BZT <sub>5</sub>	800	360	447
ChZT		720	900
Zawiesina		440	550
Azot ogólny		68	85
Fosfor ogólny		9,6	12

Wymiarowanie obiektów oczyszczalni ścieków należy prowadzić w oparciu o wytyczne ATV - A131P

### 1.10.2 Studzienka rozdzielcza

Na kanale DN500 doprowadzającym ścieki do oczyszczalni należy zamontować studzienkę rozdzielczą z dwoma zasuwami naściennymi, umożliwiającymi skierowanie ścieków do nowej lub istniejącej przepompowni ścieków. Ręczne napędy zasuw „pod klucz” doprowadzić do poziomu terenu.

### 1.10.3 Stacja zlewca ścieków dowożonych

Należy zamontować zautomatyzowaną, hermetyczną stację zlewczą ścieków dowożonych o wydajności 100 m<sup>3</sup>/h. Stację należy wyposażyć w układ pomiarowy i kontrolny. Stacja ma posiadać możliwość, pomiaru ilości przywożonych ścieków, a także blokadę odbioru ścieków po przekroczeniu parametru pH ścieków lub przewodności. Ścieki dowożone ze stacji doprowadzić do studzienki rozdzielczej. Wokół stacji zlewczej ścieków dowożonych wykonać nawierzchnię utwardzoną z kostki betonowej.

Stacja musi spełniać wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych.

#### **1.10.4 Krata koszowa**

Ścieki ze studzienki rozdzielczej doprowadzić do nowej kraty koszowej. Kratę koszową o prześwicie 20 mm zamontować w studzience. Nad mechanizmem kraty i pojemnikiem skratek wykonać zadaszenie. Należy dostarczyć 2 pojemniki na skratki o poj. 1100l każdy wykonane ze stali nierdzewnej 304. Wokół kraty koszowej wykonać nawierzchnię utwardzoną z kostki betonowej.

#### **1.10.5 Przepompownia ścieków**

Ścieki ze studzienki kraty koszowej doprowadzić do nowej przepompowni ścieków. Wykonać przepompownię wyposażoną w trzy (2 pracujące + 1 rezerwowa) pompy zatapialne z wirnikami typu vortex o swobodnym przełocie min. 100 mm. Wydajność przepompowni 200 m<sup>3</sup>/h. Przepompownię wyposażać w drabinkę żelazną, podest roboczy i wentylację. Płytę górną przepompowni wynieść 30 cm ponad poziom terenu. Całość wyposażenia i orurowania przepompowni ścieków wykonać ze stali nierdzewnej 304. Wokół przepompowni ścieków wykonać nawierzchnię utwardzoną z kostki betonowej.

#### **1.10.6 Sitopiaskownik z płuczką piasku**

Ścieki z przepompowni doprowadzić do sitopiaskownika. Sitopiaskownik wraz z płuczką piasku zainstalować na „wolnym powietrzu”.

Zamontować sitopiaskownik składający się z sita o prześwicie 3 mm do usuwania skratek oraz poziomego piaskownika. Wydajność sitopiaskownika 200 m<sup>3</sup>/h.

Zatrzymane na sicie zanieczyszczenia stałe mają być płukane, odwadniane i transportowane do typowego pojemnika na odpady stałe. Należy dostarczyć 2 pojemniki na skratki o poj. 1100l każdy wykonane ze stali nierdzewnej 304.

Zatrzymany w piaskowniku piasek ma być płukany i odwadniany w płuczce piasku i transportowany do typowego pojemnika na odpady stałe. Należy dostarczyć 2 pojemniki na piasek o poj. 1100l każdy wykonane ze stali nierdzewnej 304.

Sitopiaskownik i płuczkę wyposażać w ogrzewanie umożliwiające pracę na „wolnym powietrzu” przy niskich temperaturach.

Sitopiaskownik wraz z przepompownią i kratą koszową wykonać w miejscu istniejącego poletka na skratki, które należy rozebrać.

#### **1.10.7 Zbiornik retencyjny z pompami do ścieków**

Ścieki z sitopiaskownika doprowadzić do zbiornika retencyjnego. Na zbiornik retencyjny przebudować istniejącą przepompownię ścieków. Istniejące przykrycie zbiornika w postaci desek na konstrukcji stalowej oraz pompy wraz z rurociągami, podestami i drabinkami zdemontować. Istniejącą kratę

koszową wyremontować i pozostawić. Wykonać drabinę zjazdową do dna zbiornika. Należy wykonać renowację ścian i dna zbiornika z pomocą środków chemii budowlanej. Wokół zbiornika wykonać barierkę wykonaną ze stali nierdzewnej 304. Całość wyposażenia i orurowania zbiornika retencyjnego wykonać ze stali nierdzewnej 304.

W zbiorniku zamontować zostaną dwie pompy zatapialne o wydajności regulowanej w zakresie 45 - 95 m<sup>3</sup>/h każda, oraz dwie strumienice utrzymujące zanieczyszczenia w stanie zawieszonym.

Armaturę zwrotną i odcinającą pomp umieścić w oddzielnej studziencie poza zbiornikiem.

Na rurociągu tłocznym ze zbiornika retencyjnego zamontować w studziencie przepływomierz elektromagnetyczny służący do pomiaru ilości tłoczonych ścieków. Ścieki doprowadzić nowym rurociągiem tłocznym do ciągu technologicznego B-800.

### 1.10.8 Ciąg technologiczny B-800

Należy wykonać przebudowę i remont ciągu technologicznego B-800. Całości istniejącego wyposażenia technologicznego należy zdemontować.

Elementy stalowe należy poddać piaskowaniu do stopnia przygotowania powierzchni Sa2 zgodnie z PN-ISO 8501-1 i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez 3 – krotne malowanie farbami podkładowymi i nawierzchniowymi.

Proces technologiczny oczyszczania ścieków zaprojektować w technologii denitryfikacji wstępnej z recyrkulacją ścieków do komory denitryfikacji za pomocą mieszadła pompującego.

Całość objętości ciągu technologicznego należy wykorzystać na biologiczne oczyszczanie ścieków, włącznie z osadnikami i komorą stabilizacji i zagęszczania osadów. Do istniejącej komory osadu czynnego należy dobudować komorę o pojemności min. 260 m<sup>3</sup>. Konstrukcja nowej komory stalowa (jak istniejącego ciągu B-800) lub żelbetowa.

Proponowany schemat przebudowy ciągu technologicznego:

1. Przebudowa jednego z istn. osadników wtórnych na komorę defosfatacji
2. Przebudowa drugiego z istn. osadników wtórnych na komorę denitryfikacji
3. Przebudowa istn. komora stabilizacji i zagęszczania osadów na komorę denitryfikacji
4. Przebudowa istn. komory defosfatacji na komorę nityfikacji/denitryfikacji
5. Przebudowa istn. komory nityfikacji/denitryfikacji na komorę nityfikacji
6. Wykorzystanie nowej komory na komorę nityfikacji

W celu mieszania zawartości komór defosfatacji i denitryfikacji należy zamontować mieszadła zatapialne lub mieszadła o osi pionowej z silnikiem ponad poziomem ścieków. Do napowietrzania ścieków zamontować rurowe dyfuzory drobnopęcherzykowe na rusztach wyciąganych bez konieczności opróżniania komory.

### **1.10.9 Osadnik wtórny**

Ścieki z ciągu technologicznego B-800 doprowadzić do nowego żelbetowego osadnika wtórnego. Należy wykonać osadnik radialny o średnicy 15 m i głębokości w 2/3 drogi przepływu ścieków 4,5 m. Osadnik należy wyposażić w zgarniacz denny ze zgarnianiem osadów do leja osadowego i powierzchniowy z odprowadzeniem części pływających do kanalizacji oczyszczalni oraz koryta odpływowe. Całość wyposażenia osadnika wykonać ze stali nierdzewnej 304.

### **1.10.10 Przepompownia osadów nadmiernych i recyrkulowanych**

Należy wykonać przepompownię z pompami umożliwiającymi recyrkulowanie osadów z leja osadnika wtórnego do komory defosfatacji i odprowadzanie osadów nadmiernych do komory tlenowej stabilizacji osadów. Całość wyposażenia i orurowania przepompowni wykonać ze stali nierdzewnej 304. Wokół przepompowni wykonać nawierzchnię utwardzoną z kostki betonowej.

### **1.10.11 Pomiar ilości ścieków oczyszczonych**

W istniejącej studzience po demontażu istniejącego wyposażenia zamontować nową zwężkę pomiarową oraz czujnik poziomu ścieków.

### **1.10.12 Stacja dmuchaw**

Istniejące dmuchawy w budynku socjalno - technicznym zdemontować. Zainstalować dmuchawy o wydajności dostosowanej do zapotrzebowania na tlen w komorach osadu czynnego. Dmuchawy wyposażone w obudowy dźwiękochłonne. Do napowietrzania komór tlenowej stabilizacji osadów zamontować niezależną dmuchawę.

Sterowanie pracą dmuchaw ma się odbywać na podstawie pomiaru stężenie tlenu w komorze nitryfikacji.

### **1.10.13 Urządzenie do wapnowania osadów**

W pomieszczeniu stacji odwadniania osadów zainstalować urządzenie do dozowania wapna workowanego. Wapno ma być dozowane do przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego z prasy filtracyjnej.

### **1.10.14 Agregat prądotwórczy**

Istniejący agregat prądotwórczy należy zdemontować. W miejsce istniejącego agregatu prądotwórczego zainstalować nowy zapewniający zasilanie w energię elektryczną urządzeń i obiektów oczyszczalni ścieków. Agregat wyposażać w obudowę umożliwiającą montaż poza budynkiem.

### **1.10.15 Sieci międzyobiektywne**

Wykonać sieci międzyobiektywne związane z projektowanymi i przebudowywanymi obiektami. Kanalizację wewnętrzną oczyszczalni ścieków doprowadzić do studzienki rozdzielczej przed kratą kosзовą.

### 1.10.16 Nawierzchnie utwardzone

Należy wykonać nowe nawierzchnie utwardzone dróg i chodników wykonane z kostki betonowej związane z dostępem do projektowanych obiektów. Układ komunikacyjny oczyszczalni należy dostosować do poruszania się samochodów asenizacyjnych dowożących ścieki.

### 1.10.17 Zasilanie energetyczne

Należy zaprojektować i wykonać nowy i kompletny układ zasilania w energię elektryczną urządzeń oczyszczalni ścieków.

### 1.10.18 AKPiA

Należy zaprojektować i wykonać całkowicie nowy system sterowania i automatyki (SCADA i AKPiA).

Do nadrzędnego systemu automatyki winny być włączone wszystkie urządzenia projektowane i istniejące związane z procesem oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów.

System automatycznego sterowania oczyszczalnią ścieków winien bazować na sterowniku / sterownikach PLC w połączeniu z komputerem PC.

Sterownik PLC umieszczony w rozdzielnicy elektrycznej, natomiast centralna stacja operatorska pomieszczeniu dyspozytorni głównej muszą być połączone magistralami.

Sterownik winien realizować sterowanie napędami włączonymi do systemu komputerowego wraz z kontrolą stanów tych napędów oraz zbierać informacje o pracy i awarii urządzeń pracujących poza systemem komputerowym (przełączniki w głównej rozdzielnicy elektrycznej lub w rozdzielnicach lokalnych wydzielonych systemów i urządzeń). Sterowanie napędami ręczne, lokalne winno znajdować się w lokalnych tablicach operatorskich lub w rozdzielnicach lokalnych.

Cały proces technologiczny oczyszczalni ścieków winien być sterowany przez sterownik. Oprócz tego każdy napęd (nie wyposażony we własną skrzynkę bądź szafkę sterowniczą) musi być wyposażony w sterowanie lokalne. W tym celu należy wyposażyć takie napędy w lokalne kasety sterownicze przełączające sterowanie zdalne (z nadrzędnego systemu automatyki) na sterowanie lokalne (z kasety sterowniczej) oraz służące do załączania i wyłączania napędów.

Bezpośrednie obwody sterowania tymi napędami winny znajdować się w rozdzielnicy elektrycznej i winny uwzględniać włączenie do obwodu sterowania następujących sygnałów:

- sygnałów pochodzących z kasetek lokalnych (lokalnych tablicach operatorskich) - sygnały „załącz”, „wyłącz”, „sterowanie zdalne”, „sterowanie lokalne”,
- sygnałów awaryjnych pochodzących z zabezpieczeń wewnętrznych napędów (bimetale, termistory z przetwornikami, sygnalizatory przecieku z przetwornikami),



- sygnałów awaryjnych pochodzących z zabezpieczeń przed pracą napędów zatapialnych „na sucho”
- sygnałów pochodzących z AKP („załącz / wyłącz”).

Stacja operatorska – komputer klasy PC w aktualnym, wysokim standardzie, musi zapewniać realizację następujących funkcji:

- wgląd w przebieg prowadzonego procesu technologicznego poprzez wskazywanie mierzonych na obiekcie parametrów mediów oraz stany urządzeń technologicznych,
- ingerencja w proces technologiczny poprzez sterowanie ręczne napędami pracującymi w trybie sterowania zdalnego oraz poprzez przełączanie napędów w tryb sterowania automatycznego z realizacją algorytmów znajdujących się w sterowniku,
- prowadzenie regulacji automatycznych poprzez wybór struktury i nastaw regulatorów, prowadzenie regulacji stałowartościowych z wprowadzaną ręcznie wartością zadaną,
- powyższe automatyczne sterowania i regulacje dla różnych trybów pracy,
- obsługa alarmów i ostrzeżeń poprzez ich automatyczne generowanie i rejestrację, możliwość potwierdzania i alarmów i ostrzeżeń ustawianych na wartościach pomiarowych,
- obserwacja pracy oczyszczalni poprzez wywoływane przez operatora wykresy i tabele, ukazujące przebieg zmian wartości mierzonych mediów technologicznych,
- kontrola stanu pracy sterownika i alarmowanie w przypadku braku komunikacji z PLC oraz w przypadku wystąpienia zakłóceń w pracy sterownika;
- kontrola i ustawianie zegara czasu rzeczywistego w sterowniku
- podawanie wartości liczników – czasów pracy napędów z sygnalizacją konieczności wykonania przeglądu okresowego oraz przepływów (sumaryczne i dobowe) z możliwością ich ustawiania, kasowania, zatrzymywania i startowania,
- archiwizacja zmiennych procesowych na dysku twardym i możliwość wglądu w bazę danych,
- automatyczne generowanie raportów o stanie oczyszczalni w dogodnej dla obsługi formie i czasie, umożliwiającym bieżące śledzenie parametrów oczyszczalni,

#### **1.10.19 Rozbiórki**

Należy wykonać rozbiórki następujących obiektów:

- ciąg technologiczny B-1000
- piaskownik wraz z komora rozdziału i rurociągami napowietrznymi
- poletko na skratki

Zdemontowane z obiektów urządzenia należy pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

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

### **2.1 Cechy rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych**

Zamawiający wymaga, aby elementy konstrukcyjne nowych obiektów, rury wraz z innymi urządzeniami umiejscowionymi w gruncie miały trwałość co najmniej 60 lat.

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

Materiały zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych powinny być oznakowane i posiadać:

- oznakowanie znakiem CE, lub
- deklarację zgodności wydaną przez producenta, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym lub
- aprobatą techniczną, bądź uznane za „regionalny wyrób budowlany”.

### **2.2 Wymagania Zamawiającego dotyczące prac projektowych**

#### **2.2.1 Warunki akceptacji Zamawiającego w zakresie wyboru Projektanta wskazanego przez Wykonawcę przedmiotowej inwestycji**

Wykonawca zatrudni do projektowania Robót doświadczonych projektantów posiadających wymagane Prawem Budowlanym odpowiednie uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie należących do odpowiednich organizacji samorządu zawodowego oraz kompetentny personel pomocniczy.

W tym celu Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych winien przedłożyć Zamawiającemu stosowne dokumenty potwierdzające powyższe wymagania i uzyskać pisemną akceptację Zamawiającego dotyczącą wyboru Projektanta.

#### **2.2.2 Uzyskanie wszelkich niezbędnych do zrealizowania przedmiotowej inwestycji warunków, opinii, uzgodnień oraz decyzji**

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wszelkich niezbędnych do zrealizowania inwestycji warunków, opinii, uzgodnień oraz decyzji.

#### **2.2.3 Zakres prac projektowych**

##### **2.2.3.1 Opracowania geodezyjno – kartograficzne do celów projektowych**

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie zgodnych z wymaganiami prawa podkładów geodezyjnych do celów projektowych.

### 2.2.3.2 Projekt budowlany

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu budowlanego oraz do uzyskania na jego podstawie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę dla całego zakresu Robót.

Wykonawca przekaze Zamawiającemu do uzgodnienia 1 egz. wersji papierowej i elektronicznej kompletnego projektu budowlanego (przed złożeniem wniosku o uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia robót) wraz z raportem z wizji lokalnych - protokołem przekazania. Na uzgodnienie przedmiotowej dokumentacji Wykonawca powinien przyjąć termin 10 dni roboczych od daty dostarczenia tej dokumentacji Zamawiającemu.

Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego: cztery egzemplarze projektu budowlanego powinny być złożone celem uzyskania pozwolenia na budowę, dwa egzemplarze winny być przekazane Zamawiającemu wraz z wersją elektroniczną (na nośniku CD).

Zakres projektu budowlanego powinien być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133). Projekt budowlany opracowany musi być przez personel inżynieryjno techniczny o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych posiadających uprawnienia do projektowania budowlanego w odpowiedniej specjalności oraz będące członkiem właściwej izby samorządu zawodowego zgodnie z Ustawą - Prawo budowlane. Projekt budowlany musi być opracowany w języku polskim. Plany sytuacyjne Wykonawca wykona na zaktualizowanych wtórnikach mapowych (do celów projektowych). Zamawiający wymaga sporządzenia map do celów projektowych w wersji wektorowej (plik dwg). Koszt wykonania wtórnika musi być uwzględniony w Cenie Kontraktowej.

Do projektu budowlanego należy uzyskać i załączyć wymagane polskim prawem uzgodnienia i opinie. Wszelkie koszty związane z uzyskaniem uzgodnień poniesie Wykonawca.

### 2.2.3.3 Projekty wykonawcze

Projekt wykonawczy powinien składać się z :

1. Projektu zagospodarowania terenu
2. Wykonawczych projektów konstrukcyjnych
3. Wykonawczych projektów instalacji i wyposażenia
4. Wykonawczych projektów sieci
5. Wykonawczego projektu elektroenergetycznego i AKPiA

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z wymaganiami podanymi niżej:

- ✓ Rozmiary arkuszy powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi chyba, że zostaną uzgodnione z Zamawiającym inne rozmiary.

- ✓ Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależęć będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów.

Zaleca się stosowanie następujących skali:

Plany rurociągów – 1:500

Profile rurociągów –  
skala pozioma, ze skalą pionową 5 do 10 razy większą niż skala pozioma.

Plany terenu, schematy – 1 : 500

Plany ogólne – 1:100; 1:50

Szczegóły – 1:20 do 1:5

Wykonawca prześle protokołem przekazania dwa egzemplarze rysunków i obliczeń wraz z ich wersją elektroniczną Zamawiającemu celem zatwierdzenia, a Zamawiający zwróci jedną kopię rysunków i obliczeń Wykonawcy ze swoimi komentarzami.

Na uzgodnienie przekazanych rysunków i obliczeń Wykonawca powinien przewidzieć 5 dni roboczych od daty dostarczenia ich Zamawiającemu.

Poprawione rysunki i/lub obliczenia przedłożone Zamawiającemu złożą ponownie w czterech egzemplarzach celem uzyskania ostatecznego zatwierdzenia.

Cztery kopie każdego zestawu zatwierdzonych rysunków i obliczeń będą przedłożone Zamawiającemu.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego rysunków i obliczeń Wykonawcy łącznie z jakimikolwiek zmianami wprowadzonymi przez Zamawiającego nie zwolni Wykonawcy z jego obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem.

Rozpoczęcie jakiegokolwiek części Robót będzie dozwolone jedynie po zatwierdzeniu i zaakceptowaniu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej.

Wszystkie zmiany i modyfikacje wymagane przez Zamawiającego będą wykonywane bez jakiegokolwiek dodatkowej opłaty. W wypadku, gdy Wykonawca nie będzie zgadzał się ze zmianami czy modyfikacjami wymaganymi przez Zamawiającego, Wykonawca prześle pisemne zawiadomienie do Zamawiającego w terminie siedmiu dni od otrzymania zmienionego rysunku (rysunków). W takim przypadku, w razie potrzeby, Wykonawca ponownie przedłoży Zamawiającemu dany rysunek (rysunki) i obliczenia w czterech egzemplarzach.

Projekt Wykonawczy powinien być sporządzony przez Wykonawcę w języku polskim.

#### **2.2.3.4 Dokumentacja powykonawcza**

W ramach dokumentacji powykonawczej Wykonawca opracuje m.in. geodezyjną dokumentację powykonawczą zawierającą dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu. Rysunki powykonawcze zgodne z PN.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Zamawiającemu do przeglądu przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie Robót Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Dokumentacja powykonawcza sporządzona zostanie w 4 egzemplarzach w formie wydruków oraz w 4 egzemplarzach w formie elektronicznej.

#### **2.2.3.5 Pozostałe opracowania i dokumenty**

Zakres prac objętych zamówieniem obejmuje również:

- opracowanie raportu z wizji lokalnych, w którym zawarte będą niezbędne opisy, zdjęcia oraz informacje o terenie, przez który przebiegać będzie inwestycja oraz o stanie technicznym obiektów,
- wykonanie badań geologicznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz ewentualnymi wymaganiami, które mogą wystąpić na etapie uzyskiwania poszczególnych decyzji,
- opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, która będzie podstawą do opracowania planu BIOZ zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b ustawy Prawo budowlane,
- opracowanie planu zapewnienia jakości wykonanych robót,
- przekazanie Zamawiającemu oryginałów wszelkich uzyskanych przepisami decyzji administracyjnych, uzgodnień, warunków technicznych i opinii.

#### **2.2.4 Zasady współpracy z Zamawiającym w zakresie prac projektowych**

Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej współpracy z Zamawiającym, w związku z realizacją przedmiotu zamówienia, przedstawienia efektów analiz, prezentacji rozwiązań,

Przed rozpoczęciem każdego projektu Wykonawca może zwołać spotkanie w celu ostatecznego uzgodnienia wymagań w stosunku do wykonywanego projektu. Ze spotkania spisywane są uzgodnienia przedprojektowe. Zamawiający zastrzega możliwość zmian w założeniach projektowych przy opracowaniu projektów budowlanych w stosunku do zawartych w materiałach przetargowych, a także możliwość wnoszenia uwag do rozwiązań projektowych.

O terminach ww. spotkań Zamawiający musi być powiadomiony pisemnie z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem. Z każdego spotkania Wykonawca sporządza notatkę podpisaną przez wszystkich jego uczestników. W przypadku trudności w trakcie uzgodnień lub braku możliwości spełnienia założeń przedprojektowych uzgodnionych z Zamawiającym lub przedstawionych w materiałach przetargowych oczekuje się od Wykonawcy, zwoływania na bieżąco narad roboczych dotyczących pojawiających się problemów.

Odbiór dokumentacji projektowej nastąpi na podstawie protokołu odbioru, który sporządza Zamawiający i który podpisuje reprezentant (reprezentanci) Wykonawcy oraz Komisja Przetargowa powołana przez Zamawiającego.

#### **2.2.5 Pełnienie nadzoru autorskiego w zakresie zadania inwestycyjnego**

Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym.

Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- Wpis do dziennika budowy. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym oraz na żądanie Zamawiającego.
- Weryfikację Dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem Robót. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów – autorów, załączone do Dokumentacji powykonawczej.

Koszt nadzoru autorskiego uważa się za wliczony w Zatwierdzoną Kwotę Kontraktową.

## **2.3 Wymagania Zamawiającego dotyczące cech technicznych**

### **2.3.1 Stacja zlewca ścieków dowożonych**

Stacja zlewca ścieków dowożonych winna być wyposażona w sterowanie automatyczne - po uruchomieniu kartą magnetyczną identyfikującą dostawcę ścieków, powinna otworzyć się zasuw na dopływie. System winien dokonywać pomiaru ilości zdanych ścieków. Pomiar ten, osobny dla każdego dostawcy, sumowany winien być w dłuższym okresie czasu (min. 6 miesięcy). Dodatkowo stacja winna być wyposażona w automatyczny pomiaru pH i przewodności z automatyczną blokadą dopływu ścieków przy jego przekroczeniu.

Wraz ze stacją należy dostarczyć 100 kart magnetycznych.

Urządzenia muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem (ogrzewanie).

### **2.3.2 Krata koszowa**

Krat koszowa o prześwicie prętów 20 mm z napędem elektrycznym wyposażona w zadaszenie nad mechanizmem i pojemnikiem. Montaż kraty w studziencie na kanale grawitacyjnym DN500. Materiał stal nierdzewna 304.

### **2.3.3 Pompy**

Wirnik pompy typu Vortex, o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100mm. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.

Średnica króćca tłocznego pomp ma być nie mniejsza niż 100mm

Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.

Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.

Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.

Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika

Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.

Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.

Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.

Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 13,6 A.

Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1470obr/min

Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury

Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:

Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od



zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika

Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)

Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego

Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki

Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

Pompy muszą być zaprzęgane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

#### **2.3.4 Mieszadła zatapialne**

Śmigło trójkątowe w całości ma być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4460 (AISI 329).

Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym pracującym z synchroniczną prędkością 1437 obr/min.

Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.

Sprawność silnika nie mniejsza niż 85,3 %.

Korpusy silników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L),

Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.

Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),

Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin.

Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.

Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.

Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.

Średnica śmigła ma być nie większa niż 210 mm

Prąd znamionowy silnika ma być nie większy 3,7 A (dla napięcia 400V).

Mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm.

Prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury, po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego.

### **2.3.5 Mieszadło pompujące**

Mieszadło pompujące należy wyposażyć w trzyłopatkowy wirnik śmigłowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4460 (AISI 329),

Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym pracującym z synchroniczną prędkością 958 obr/min.

Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30

Korpusy silników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L),

Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.

Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),

Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin,

Wał pomiędzy silnikiem, a częścią hydrauliczną ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.

Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.

Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej, silnika i komory zaciskowej.

Mieszadło ma być opuszczane za pomocą prowadnicy rurowej. Aby zapobiec klinowaniu się mieszadła podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe.

### 2.3.6 Strumienice

W skład urządzenia ma wchodzić dysza wylotowa, czerpnia powietrza, komora mieszania z dyszą Venturi, układ wsporników i mocowań, sprzęgu pompy z prowadnicą oraz pompa zasilająca.

Zestaw ma być wykonany w instalacji stacjonarnej z prostą stopą bez kolana montowaną do dna zbiornika, pozwalającą na szybki demontaż pompy po prowadnicy jednorurowej w przypadku awarii.

Wielkość urządzenia ma zagwarantować skuteczne mieszanie i natlenianie ścieków w zbiorniku o średnicy ok. 9 m i wypełnieniu ok 6 m wysokości czynnej.

Układ zasilania i dopływu powietrza nie mniejszy niż 150 mm, wykonany z tworzywa i wyprowadzony kominkiem 300 mm ponad maksymalny poziom ścieków w zbiorniku.

Dysza wylotowa średnicy 80 mm wykonana ze stali nierdzewnej minimum 1.4301 (AISI 304)

Komora mieszania z dyszą Venturi z wejściem 2x150 mm i króćcem wylotowym 80mm wykonana z żeliwa EN-GJL-200.

Wymagania dla pompy zasilającej

Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymagająca zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.

Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.

Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.

Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika

Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.

Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.

Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury

Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:

Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik

czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika

Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)

Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego

Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki

Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

### 2.3.7 Sitopiaskownik

Przepustowość sitopiaskownika:  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$  (zarówno części sitowej jak i piaskownikowej).

Prześwit sita 3 mm; przekrój prętów trapezowy.

Średnica kosza sita nie mniej niż 780 mm.

Długość powierzchni filtracyjnej kosza sita: nie mniej niż 850 mm.

Przenośnik skratek w sicie o średnicy minimum 273 mm wykonany jako wałowy.

Przenośnik poziomy piasku wykonany jako wałowy.

Kosz sita obrotowy (część cedząca skratki) czyszczony poprzez wtrysk wody pod ciśnieniem - zintegrowany z transporterem skratek i prasą skratek.

Automatyczny system splukiwania komory sita przez dyszę obrotową.

Łożysko sita w strefie ścieków ślizgowe, nie wymagające smarowania.

Pokrywa sita wyposażona w podnośnik pneumatyczny.

Załączanie sita inicjowane od pomiaru napięcia ścieków realizowanego za pomocą sondy pneumatycznej.

Sito wyposażone w nóż tnący na dopływie do bębna.

Zastosować samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy skratek.

Rynna zrzutowa skratek zakończona tzw. workownicą, wykonaną z tworzywa sztucznego, łączona kołnierzowo z rynną wyrzutową, worek rozwijany długości L min 80 mb.

Typ piaskownika – poziomo-wirowy.

Odpływ ścieków przez przelew (nie dopuszcza się odpływu ścieków przez płuczkę piasku).

Urządzenie wyposażone w zintegrowany kanał obejściowy.

Szerokość piaskownika (część napowietrzana i nienapowietrzana): nie mniej niż 1500 mm.

Przekrój poprzeczny piaskownika (część napowietrzana i nienapowietrzana): nie mniej niż 1,50 m<sup>2</sup>.

Objętość piaskownika: nie mniej niż 7,2 m<sup>3</sup>.

Objętość części napowietrzanej piaskownika: nie mniej niż: 3,6 m<sup>3</sup>.

Objętość części nienapowietrzanej piaskownika: nie mniej niż 3,6 m<sup>3</sup>.

Pozioma prędkość przepływu przez piaskownik: nie więcej niż 20 cm/s.

Zdolność separacji piasku w części piaskownikowej nie mniej niż 95 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 i przepływu 200 m<sup>3</sup>/h, dla potwierdzenia wymagana krzywa separacji piasku,

Sitopiaskownik wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Wymagane oświadczenie producenta o zabezpieczeniu antykorozyjnym urządzenia metodą pasywacji zanurzeniowej.

### 2.3.8 Płuczka piasku

Urządzenie zintegrowane z sitopiaskownikiem (obudowa sitopiaskownika i płuczki tworzy jedną konstrukcję, piasek do płuczki doprowadzany jest przenośnikiem ślimakowym poziomym zainstalowanym w dolnej części piaskownika, przenośnik w wersji pchającej). Nie dopuszcza się stosowania płuczki z doprowadzaniem piasku od góry urządzenia.

Wypłukany piasek powinien spełniać następujące kryteria:

- gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu  $\leq 3$  % strat przy prażeniu;), wymagane badania piasku, pobór piasku i badania wykonane przez akredytowane laboratorium
- efektywność separacji płuczki 95% dla uziarnienia:  $\geq 0.2$  mm
- zużycie medium płuczającego nie więcej niż 1,0 m<sup>3</sup>/h; (ciśnienie 2-4 bar)
- regulacja ilości wody płuczającej przy użyciu rotametru;

Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła.

Zastosować samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy piasku.

Rodzaj transportera piasku: ślimakowy, wałowy.

Całe urządzenie (sitopiaskownik zblokowany z płuczką piasku) wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wymagane oświadczenie producenta o

zabezpieczeniu antykorozyjnym urządzenia metodą pasywacji zanurzeniowej.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem:

Miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć w następujący sposób:

- blacha o grubości mm 0,7 mm, stal 1.4404,
- kabel grzejny wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna o grubości 5 cm,

Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

### **2.3.9 Dmuchawy**

Wyporowa z obrotowymi tłokami.

Układ smarowania olejowego.

Podwójne uszczelnienia labiryntowe.

Przekładnia pasowa.

Stopy antywibracyjne.

Tłumik dźwięków zintegrowany z filtrem po stronie ssania.

Tłumik dźwięków (bez luźnych materiałów absorpcyjnych) po stronie tłoczenia.

Zawór upustowy.

Zawór przeciwwrotny.

Mufa elastyczna na tłoczeniu.

Automatyczny naciąg pasów napędowych.

Silnik elektryczny klasa sprawności IE3.

Ośłona dźwiękochłonna dla całego agregatu.

Wskaźnik poziomu oleju na obudowie.

Taca olejowa zapobiegająca przypadkowemu rozlaniu się oleju.

Wentylator chłodzący.

### **2.3.10 Zgarniacz osadnika**

Most obrotowy, ze zgarniaczem dennym i powierzchniowym oraz lejem uchylnym do odprowadzania części pływających.

Konstrukcja zgarniacza powinna umożliwiać wymianę pługów bez konieczności opróżniania osadnika (zgarniacz podnoszony).

Rodzaj dźwigara kratowy lub pełnościenny.

Materiał stal nierdzewna 304.

Wyposażenie dodatkowe: szczotka do czyszczenia koryta, szczotka do czyszczenia toru jezdnego.

### 2.3.11 Koryta odpływowe w osadniku

Koryta odpływowe z przelewami pilastymi mocowane do ściany osadnika ze ścianka zanurzoną. Materiał stal nierdzewna 304.

### 2.3.12 System napowietrzania

System napowietrzania powinien stanowić całość pochodzącą od jednego dostawcy i posiadać jego gwarancję.

Zdolność natleniania dyfuzorów w czystej wodzie  $18 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3\text{xm}$

Specyfikacja materiałowa

- materiały powinny być dostosowane do pracy ciągłej w temperaturze od  $+2^\circ\text{C}$  do  $+100^\circ\text{C}$  i odporne na korozję oraz warunki atmosferyczne panujące w okresie montażu w zakresie temperatur od  $-30^\circ\text{C}$  do  $+60^\circ\text{C}$ , a także promieniowania UV
- materiał membrany dyfuzorów: elastomer EPDM, odporny na zatykanie, montowany na obejmy zaciskowe z tworzywa sztucznego, dyfuzory powinny być przystosowane do okresowych przerw w napowietrzaniu.
- ruszt denny na którym mocowane są dyfuzory: stal 304,
- korpus dyfuzorów: stal 304
- pionowe rurociągi doprowadzające sprężone powietrze z kolektora zasilającego: stal 304
- wsporniki i śruby mocujące: stal 304,

Wymagania konstrukcyjne rusztu napowietrzającego oraz przewodów zasilających:

- połączenie rusztu z przewodem zasilającym - elastyczne
- ruszty mają być wyciągane bez konieczności opróżniania komory

### 2.3.13 Urządzenie do wapnowania osadów

Urządzenie do wapnowania osadów powinno składać się z: zasobnika wapna z komorą opróżniania, dozownika wapna, rękawów manipulacyjnych i wentylatora z filtrem.

Do higienizacji z wykorzystaniem wapna hydratyzowanego w workach.

Opróżnianie worków w szczelnej komorze górnej w sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia.

Dozowanie wapna w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Zsyk wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony elektrowibratorem. Urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej 304.

Pojemność komory zasypowej:  $0,3 \text{ m}^3$ .

Wydajność dozownika wapna: 70 kg/h.



### 2.3.14 Zasuwy naścienne

Obustronnie szczelna do 6 mSW wg PN-EN 12266-2, tab. A.5, klasa szczelności C, dla wody pitnej (max nieszczelność  $0,03 \times DN [mm^3/s]$ ).

Testowana przed wysyłką; po próbach nie rozmontowywana do transportu.

Do mocowania na ścianie za pomocą kotew, bez konieczności wykuvania i betonowania ściany.

Bez konieczności nawiercania otworów pod kotwy w dolnej części ramy.

Dostarczona w stanie zmontowanym, gotowa do natychmiastowego montażu na ścianie.

Po montażu na ścianie, gotowa do pracy.

Uszczelnienie główne w formie jednej uszczelki typu O-ring łatwo wymienne od przodu zasuw, bez konieczności jakiegokolwiek demontażu zasuw.

Materiał uszczelki – EPDM.

Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych, elementy ze stali nierdzewnej 1.4301: trawione kąpielowo i pasywowane.

Nakrętka wrzeczona z brązu odpornego na ścieki, samooczyszczająca się

Napęd za pomocą klucza obsługowego.

Teleskopowe przedłużenie wrzeczona ze stali nierdzewnej 1.4301

Prowadzenie ścienne (łożysko) regulowane bezstopniowo w zakresie 30-200 mm, mocowane do ściany za pomocą kotw.

Nasada z czopem czworokątnym z GG, cynkowana ogniowo z końcówką czworokątną 27mm

Z zestawem kotw chemicznych ze stali 1.4571 do mocowania w ścianie.

### 2.3.15 Zasuwy odcinające

Długość zabudowy – długa, PN10, napęd ręczny z kółkiem

Z uszczelnieniem miękkim - klin całkowicie nawulkanizowany EPDM.

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40, pokryty ciężką ochroną antykorozyjną wg wytycznych GSK - wymagany certyfikat GSK.

Nakładki ślizgowe na klinie.

Wrzeczono ze stali nierdzewnej z zawartością chromu.

### 2.3.16 Zawory zwrotne

Rodzaj : kulowy, PN10.

Kula gumowana NBR.

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40, pokryty ciężką ochroną antykorozyjną wg wytycznych GSK - wymagany certyfikat GSK.

### 2.3.17 Wstawki montażowe

Typ F3, PN 10 ze śrubami przechodzącymi dwustronnie, kołnierze owiercone wg PN-EN 1092-1.

Materiał :

- kołnierze , elementy rurowe i elementy złączne ze stali 304

- kołnierze z jednolitego materiału , nie dopuszcza się kołnierzy z elementów spawanych.

Uszczelnienie NBR.

### 2.3.18 Kanały grawitacyjne

Zastosować rury gładkie z litego PVC, o połączeniach kielichowych z uszczelkami gumowymi, o minimalnej klasie sztywności SN8 kN/m<sup>2</sup>, zgodne z normą PN-EN 1401.

Rury muszą być odporne na starzenie pod wpływem działania promieni UV.

Kształtki muszą być wykonane w klasie sztywności jak rury i pochodzić od tego samego producenta co rury.

### 2.3.19 Rurociągi tłoczne

Zastosować rury PE100, PN10 SDR17.

Rury nie mogą być produkowane z regranulatu.

Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE stosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Śruby, nakrętki oraz podkładki do połączeń kołnierzowych w wykonaniu ze stali nierdzewnej A-4. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą.

### 2.3.20 Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne należy projektować zgodnie z PN-B-10729. Studnie kanalizacyjne należy projektować w systemie z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych na uszczelnienie gumowe z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak: kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nadstudzienne, zwężki, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych wymaganych jak w wytycznych; pierścienie dystansowe pod zwieńczenie studni.

Kręgi betonowe i fundamenty wyposażone fabrycznie w stopnie złazowe wg PN-64/H-74086. System produkowany z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporność (F-50).

Wymiary studzienek powinny być zgodne z PN-B-10729 oraz PN-EN 1671.

Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane wyżej. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału.

Promienie łuków kinet nie powinny być mniejsze jak 2D (D – średnica kanału).

Odgąłęzienia kinet powinny być doprowadzone do wszystkich bocznych połączeń rur.

Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy.

W studzienkach, jeśli wysokość przepadu przekracza 60 cm, należy stosować rozwiązania rozpraszające energię.

Jeśli zajdzie konieczność wykonania nie przewidzianego połączenia rury ze studzienką na placu budowy – dopuszcza się wykonanie otworu w prefabrykacie jedynie za pomocą wiertnicy diamentowej i wykonanie uszczelnienia na uszczelkę gumową „in situ”.

#### Zwieńczenia studni

Zwieńczenia studni wykonywać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa lub z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy min. C35/45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Średnica pokrywy wjazdu Ø 680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy wjazdu w korpusie min. 50 mm, wysokość wjazdu 150±10mm.

Stosować wjazdy kanałowe klasy D400.

Wymagana deklaracja zgodności z normą jw.

### **2.3.21 Pomiary**

#### **Pomiar przepływu ścieków**

Do pomiaru przepływu ścieków należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny spełniający następujące wymagania:

- będzie posiadał klasę szczelności IP67,
- komunikacja 4..20mA + Hart + wej. impulsowe + wyj. binarne
- Czujnik:
- błąd pomiarowy 0,5%
- przyłączy procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy

#### **Pomiar stężenia tlenu**

Do pomiaru stężenia tlenu należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu

- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- gwarancja 60 miesięcy
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

### **Pomiar pH**

Do pomiaru pH należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- zakres pomiarowy 2 do 14 pH
- czułość  $\pm 0.01$  pH
- stabilność 0.03 pH na 24 godziny, nie kumulatywne
- kompensacja temperatury automatyczna lub ręczna
- temperatura robocza: -5 do 70°C  
czujnik zanurzeniowy: 0 do 50°C
- prędkość przepływu 3 m na sekundę, maksymalnie
- granice ciśnienia/temperatury czujnika: cyfrowy 6,9 bara przy 70°C
- wbudowany element termiczny: termistor NTC 300 omów dla automatycznej kompensacji temperatury i wskazywania temperatury na analizatorze
- materiał PEEK® lub ryton® (PVDF), mostek solny odpowiedniego materiału z przejściem z Kynaru®, szklana elektroda procesowa, tytanowa elektroda uziemiająca i uszczelki pierścieniowe Oring z vitonu®
- kalibracja: pH i temperatura prowadzona przez menu
- przewód czujnika (zintegrowany) 4-żyłowy przewód z ekranowaniem i płaszczem PU

### **Przetwornik pomiarowy (dla sond pH)**

- modułowy przetwornik jedno- lub dwukanałowy współpracujący z modułem czujnika analogowego i/lub czujnikami cyfrowymi, zapewniający odczyt ponad 17 parametrów jakości wody
- wymogi energetyczne 100 - 240 VAC, 24 VDC/ 50/60 Hz
- wyświetlacz/rozmiar/rozdzielczość: graficzna matryca punktowa LCD z podświetleniem LED, transrefleksyjna/48 x 68 mm/240 x 160 pikseli
- zakres temperatury pracy: -20 - 60°C od 0 do 95% wilgotności względnej (bez kondensacji)
- wyjścia analogowe: Dwa (pięć z opcjonalnym modułem rozszerzającym) do izolowanych wyjść prądowych , max. 550  $\Omega$  , dokładność:  $\pm 0,1\%$  z FS (20 mA) w temperaturze 25°C,  $\pm 0,5\%$  z FS dla zakresu temperatur od -20°C do 60°C
- tryb funkcji wyjścia analogowego: liniowy, logarytmiczny, dwuliniowy, PID
- Stopień ochrony IP66 / NEMA 4X
- Komunikacja Cyfrowa: Modbus RS232/RS485, Profibus lub Hart

#### **Ultradźwiękowy pomiar poziomu**

- stopień ochrony powinien wynosić IP66,
- zakres pomiaru poziomu cieczy do 8 m,
- zasilanie 14 do 35 VDC,
- sygnał wyjściowy 4...20 mA,
- błąd podstawowy mniejszy lub równy 0,2 % zakresu podstawowego,
- temperatura pracy: -20 do +60

#### **Hydrostatyczna sonda poziomu**

- będzie dostosowana do ciągłego kontaktu ze ściekami komunalnymi i przemysłowymi,
- stopień ochrony obudowy powinien wynosić IP68,
- zasilanie 8...36 VDC
- sygnał wyjściowy 4-20 mA dwuprzewodowo,
- błąd podstawowy mniejszy lub równy 1%,

## **2.4 WWiORB 00 - Wymagania ogólne**

## **2.4.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zwanych dalej WWIORB, są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla inwestycji pn.: „Modernizacja miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach”.

### **2.4.1.1 Zakres stosowania**

Warunki Wykonania i Odbioru Robót, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zakresu Robót do wykonania opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

### **2.4.1.2 Zakres robót**

W zakres przedsięwzięcia wchodzi:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji (projektu budowlanego) w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym oraz wykonania projektów wykonawczych w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót,
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie inwestycji na podstawie prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę, w tym:
  - wykonanie prób końcowych,
  - przeprowadzenie szkolenia wskazanego personelu,
  - rozruch,
  - wykonanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi, instrukcji p.poż. i instrukcji stanowiskowych urządzeń,
  - uzyskanie, w imieniu Zamawiającego, pozwolenia na użytkowanie obiektu (m. in. przygotowanie techniczne wraz z pełnym wyposażeniem, niezbędną dokumentacją oraz wszelkimi niezbędnymi odbiorami).

### **2.4.1.3 Określenia podstawowe**

Użyte w WWIORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji kierowania Robotami określonymi w Warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych, działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji Kontraktu.
- 2) Kierownik Rodzaju Robót - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do kierowania Rodzajem Robót, do prowadzenia którego została wyznaczona,
- 3) Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

- 4) PFU – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno – Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004.
- 5) Wykaz Cen - wykaz Robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 6) Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz.1126).
- 7) Rodzaje Robót – Roboty geodezyjne, budowlano – konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, hydrogeologiczne, energetyczne.
- 8) Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót.
- 9) 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.
- 10) PZJ – Program Zapewnienia Jakości.
- 11) Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU, zaakceptowane przez Zamawiającego.
- 12) Konstrukcje budowlane – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.
- 13) Armatura - różnego rodzaju zasuw, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem wody oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.
- 14) Laboratorium badawcze - zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 15) Pompa - urządzenie mechaniczne służące do przetłaczania wody z poziomu niższego na wyższy.
- 16) Sieć wodociągowa - Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.
- 17) Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych



- 18) Kanał - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków
- 19) Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych
- 20) Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych
- 21) Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
- 22) Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 23) Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 24) Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 25) Zagospodarowanie terenu – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze Inwestycji.
- 26) Utylizacja – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład.
- 27) Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 28) Koszty kwalifikowane – Roboty zgłoszone przez Zamawiającego w memorandum finansowym wraz z Robotami towarzyszącymi koniecznymi do ich wykonania (rozbiórka nawierzchni, Roboty ziemne, odtworzenie do stanu pierwotnego)
- 29) Koszty niekwalifikowane – Roboty nie zidentyfikowane w memorandum finansowym, finansowane przez Zamawiającego, rozliczane z Wykonawcą na podstawie odrębnej faktury.

## **2.4.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Pozwoleniem na Budowę, Dokumentacją Projektową, niniejszym PFU oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.4.2.1 Projektowanie przez Wykonawcę**

Warunkiem rozpoczęcia realizacji Robót jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Zamawiającego i uzyskanie pozwolenia na

budowę. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

#### 2.4.2.1.1 Dokumenty Wykonawcy

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

a. po podpisaniu Kontraktu:

- po podpisaniu Aktu Umowy, Wykonawca przedstawi w terminie 7 dni przed Datą Rozpoczęcia Robót szczegółowy harmonogram Robót obejmujący m.in.: okresy realizacji poszczególnych etapów wraz z terminami krytycznymi, wyraźnie wyszczególnione poszczególne funkcje, działania i zadania dla wszystkich głównych operacji i urządzeń ujętych w Kontrakcie, poczynając od momentu złożenia zamówienia do jego końcowego zatwierdzenia i wypełnienia Kontraktu,
- projekt budowlany, projekty branżowe i inne opracowania niezbędne dla uzyskania pozwolenia na budowę,
- dokumentację wykonawczą.

b. przed Próbami Końcowymi Wykonawca prześle do użytku Inspektora Nadzoru i Zamawiającego:

- dokumentację powykonawczą,
- Instrukcję eksploatacji.

Dopóki powyższe informacje nie zostaną przekazane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, prace nie powinny być uznane za ukończone w znaczeniu ukończenia w ramach Ogólnych Warunków Kontraktu.

Przed Próbami Eksploatacyjnymi i przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia - Wykonawca prześle Inspektorowi do zatwierdzenia:

- Dokumentację powykonawczą
- Instrukcję eksploatacji.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy będą przekazane w 5 egzemplarzach drukowanych i na nośniku elektronicznym.

#### 2.4.2.1.2 Dokumentacja projektowa

Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszemu, aktualnym praktykom inżynierskim.

Propozycja rozwiązań projektowych powinna być prosta jednak powinny być spełnione wymagania niezawodności tak, aby sieci, obiekty, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, czyszczenia, obsługi i napraw.

Wszystkie dostarczone materiały, urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich

warunkach eksploatacyjnych bez względu na obciążenia, ciśnienia i temperatury.

#### 2.4.2.1.3 Dokumenty Zamawiającego

Zamawiający dysponuje dokumentacją i decyzjami takimi, jakie zostały określone w Części opisowej PFU.

#### 2.4.2.1.4 Poprawki do rysunków

Po zatwierdzeniu rysunków, może okazać się, że niezbędne jest wniesienie pewnych zmian. Wykonawca opracuje wersję poprawioną rysunków z naniesionymi zmianami projektowymi. Wykonawca jest zobowiązany do rozmieszczenia projektowanych instalacji i ich zamocowań oraz do zachowania odległości zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami dokumentacji projektowej.

Jeśli po przyjęciu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej okaże się, że niezbędne jest wprowadzenie zmian do proponowanych rozwiązań budowlanych wynikających z niedopasowania lub nadmiernego ciężaru urządzeń i instalacji różniących się od rozwiązań proponowanych przez Wykonawcę, wówczas Wykonawca opracuje na własny koszt poprawioną dokumentację. Poprawione rysunki i obliczenia zostaną przedstawione Zamawiającemu do zatwierdzenia.

#### 2.4.2.2 Przekazanie terenu budowy

Przekazanie Terenu Budowy nastąpi niezwłocznie po uzyskaniu odpowiednich decyzji uprawniających Zamawiającego do prowadzenia Robót, w tym Decyzji o Pozwoleniu na Budowę.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli urządzeń, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami Dokumentacji Projektowej) o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem tych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w Kwocie kontraktowej.

Przyjmuje się, że Wykonawca obejrzał i sprawdził przewidywany Teren Budowy oraz jego otoczenie dla całego zakresu Kontraktu przed złożeniem Dokumentów Ofertowych i uznał je za wystarczające.

Omawiana inwestycja zlokalizowana jest poza granicami terenów górniczych. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

#### 2.4.2.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i PFU

PFU oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej) i PFU.

Dane określone w PFU będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

#### **2.4.2.4 Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu przekazanego przez właściciela przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Zamawiającemu na nośniku CD/DVD.

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia uporządkowanych terenów i prześle je wraz z protokołami odbioru terenu.

#### **2.4.2.5 Zabezpieczenie placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- 1) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 2) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych
- 3) Koszt zabezpieczenia Placu Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową .

#### **2.4.2.6 Tablice informacyjne**

W ramach Kontraktu Wykonawca zobowiązany jest wykonać i postawić dwie tablice informacyjne o budowie (przed wjazdami do obiektu) i utrzymywać je w czasie wykonywania Robót.

Tablica informacyjna budowy powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

W ramach kontraktu Wykonawca zobowiązany jest dodatkowo wykonać i postawić tablicę informacyjną a po jego zakończeniu tablicę pamiątkową informującą .

#### **2.4.2.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się i stosować:

- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001.62.627 z późniejszymi zmianami)
- Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004.92.880)
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001.62.628)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2003.01.12)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 listopada 2002 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2002.204.1727)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. 2002.96.860)

Ponadto Wykonawca powinien podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu 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.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru

#### **2.4.2.8 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności :

- przepisów ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r o ochronie przeciwpożarowej.
- przepisów Ustawy z dnia 27 lutego 2003 o zmianie ustawy przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **2.4.2.9 Ochrona własności**

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne zapewnią pełną ochronę dóbr materialnych osób trzecich.

Wszystkie obiekty powinny być realizowane w sposób wykluczający przedostanie się jakichkolwiek zanieczyszczeń do podłoża gruntowego i dalej do wód powierzchniowych i podziemnych.

Wykonawca w pełni odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za infrastrukturę podziemną, taką jak rurociągi, kable itp., oraz uzyska informacje od właścicieli bądź eksploataatorów poszczególnych obiektów potwierdzające faktyczną lokalizację obiektów podziemnych.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych obiektów na czas trwania budowy.

Wykonawca zapewni w sporządzonym Harmonogramie Robót rezerwę czasową na wszelkiego rodzaju Roboty, związane z przełożeniem i zabezpieczeniem instalacji i urządzeń podziemnych oraz powiadomi Inspektora Nadzoru i eksploataatorów o planowanym terminie rozpoczęcia tych Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właścicieli (eksploataatorów) oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia obiektów na powierzchni ziemi oraz obiektów podziemnych które zostały naniesione na planie zagospodarowania terenu bądź później wskazane przez eksploataatora.

#### **2.4.2.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z Placu Budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2.4.2.11 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 Kontraktowej.

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

- Kodeks Pracy,
- 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. 2003.120.1125),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003.47.401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. 2002.151.1256).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w powyższych aktach prawnych nie podlegają oddzielnemu wynagrodzeniu i zostały uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **2.4.2.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie prowadzenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, 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 ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

W różnych miejscach PFU podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część PFU i czytane w połączeniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami, w których są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

#### **2.4.2.13 Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. (w tym między innymi zezwolenia na utylizację odpadów niebezpiecznych, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i na zakryciu robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej itd.).

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 kontraktowych.

#### **2.4.2.14 Szkolenia**

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji oczyszczalni i obsługi urządzeń.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- Zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,
- Przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- System kontroli i pomiarów,
- System AKPiA.

Szkolenie będzie obejmowało:

- Kurs teoretyczny i kurs praktyczny dla pracowników Zamawiającego.
- Wykonawca winien zapewnić Zamawiającemu asystę techniczną w trakcie Okresu Zgłaszania Wad.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.



Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych wraz z życiorysami instruktorów winien być przekazany do akceptacji przez Zamawiającego przed rozpoczęciem szkolenia.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń Wykonawca winien ująć w cenie umownej.

Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

### **2.4.3 Materiały**

#### **2.4.3.1 Parametry materiałów**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do wbudowania powinny spełniać wymagania ustawy o wyrobach budowlanych.

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w Wymaganiach Szczegółowych.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania powinny być zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru i Zamawiającego oraz z przepisami Prawa Budowlanego, a w szczególności :

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Art. 10) (Tekst jednolity: Dz.U. 2003.207.2016)
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004.92.881,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą. (Dz. U. Nr 241, poz. 2077)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U. Nr 130, poz. 1386)
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym CE (DZ.U. 2004.198.2041)

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.

#### **2.4.3.2 Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

#### **2.4.3.3 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

#### **2.4.3.4 Inspekcja wytwórni materiałów**

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

#### **2.4.3.5 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. 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.

#### **2.4.3.6 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 Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.4.3.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia, w szczególności nie dopuszczone są do użycia materiały wywołujące szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe (ujęte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2000 r w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystane w celach przemysłowych oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystywaniu (Dz.U. 2000.100.1078) przewidziane do wbudowania powinny posiadać świadectwa dopuszczenia wydane przez

uprawniona jednostkę. Świadczenie powinno jednoznacznie stwierdzać brak szkodliwego oddziaływania, materiału na środowisko.

#### **2.4.4 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 i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 Inspektor Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli PFU przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### **2.4.5 Transport**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

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

## **2.4.6 Wykonanie robót**

### **2.4.6.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PFU, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie I Inspektora Nadzoru poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, PFU, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty Występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

### **2.4.6.2 Polecenia Inspektora Nadzoru**

Polecenie Inspektora Nadzoru rozumiane jest jako wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu Wykonania Robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać przez Inspektora Nadzoru zawieszone. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia robót będą obciążały Wykonawcę.

### **2.4.6.3 Harmonogram robót**

Wykonawca przy sporządzaniu Harmonogramu Robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem.

Harmonogram powinien być sporządzony zgodnie z podziałem Kontraktu na zadania lub etapy. Harmonogram winien uwzględniać podział Robót na rodzaje oraz uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy.

## **2.4.7 Kontrola jakości robót**

### **2.4.7.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- 1) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- 2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 3) warunki bezpieczeństwa zespołów higieny pracy,
- 4) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- 5) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- 6) system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- 7) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- 8) sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- 1) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- 2) rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- 3) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
- 4) sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót
- 5) sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **2.4.7.2 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w PFU. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

#### **2.4.7.3 Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

#### **2.4.7.4 Badania i pomiary**

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### **2.4.7.5 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **2.4.7.6 Jakość materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające odpowiednie dopuszczenia do stosowania na polskim rynku.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z PFU to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### **2.4.7.7 Odbiory końcowe i częściowe**

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

##### **2.4.7.7.1 Dokonywanie prób**

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

##### **2.4.7.7.2 Próby Końcowe**

Próby Końcowe będą wykonywane z podziałem na części Robót, przy czym, jeśli będzie to wymagane przepisami, instrukcją Inspektora Nadzoru, lub gdy kilka części będzie stanowić technicznie zamkniętą całość, Wykonawca wykona niezbędne próby również dla części już poddanych Próbow Końcowym w zakresie jakim będzie to wymagane.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić robocizną, materiały, usługi i dobra wymagane do wykonania Prób Końcowych. Koszty poboru prób i analiz niezbędnych do realizacji Kontraktu, lub wymaganych osobno przez Inspektora Nadzoru w ramach Prób Końcowych i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do Prób Końcowych Wykonawca jest zobowiązany przedstawić program Prób Końcowych i przedłożyć go Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Wszystkie badania i próby będą realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem Prób.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Inspektor Nadzoru przeprowadzi kontrolę w celu stwierdzenia zgodności Robót z dokumentami Wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie.

Datę rozpoczęcia Prób Końcowych wyznacza Inspektor Nadzoru, zgodnie z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi Kontraktu, po otrzymaniu od Wykonawcy następujących dokumentów:

- Dokumentacji projektowej, w tym Projektu Budowlanego i dokumentacji powykonawczej, wraz z uzyskanymi uzgodnieniami i pozwoleniami oraz wszelkimi zmianami, Projektem Budowlanym Wykonawczym lub rysunkami zamiennymi,
- Dokumentacji dla zainstalowanego wyposażenia i urządzeń,
- Dziennika Budowy,
- Protokołów z prób pośrednich, zakrycia, Robót zanikających, prób ciśnienia, szczelności, deklaracji zgodności itp. odnoszących się do zakresu Robót stanowiących przedmiot Prób Końcowych,
- Raportów z zakończenia rozruchu urządzeń lub instalacji, jeśli wymagają rozruchu.

#### **2.4.7.8 Dokumenty budowy**

##### **2.4.7.8.1 Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy zostanie dostarczony Wykonawcy przez Zamawiającego bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót. Dziennik budowy będzie prowadzony oraz przechowywany zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 07 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2000.106.1126 z późniejszymi zmianami) Art. 45 oraz 46 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002.108.953).

##### **2.4.7.8.2 Instrukcje obsługi i eksploatacji**



Dla każdego dostarczonego urządzenia. Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- a) dane techniczne,
- b) opis budowy i działania,
- c) zestawienie części zamiennych,
- d) warunki gwarancji,
- e) instrukcję montażu,
- f) instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania Wykonawca dostarczy:

- a) instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji
- b) instrukcje stanowiskowe
- c) plan konserwacji i przeglądów.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów, obowiązującymi polskimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo oraz PFU.

#### 2.4.7.8.3 Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, aprobaty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### 2.4.7.8.4 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Placu Budowy,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z Rad Budowy,
- korespondencja na budowie.
- dokumentacja fotograficzna
- inne dokumenty wynikające z przepisów prawa

#### 2.4.7.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego

## **2.4.8 Odbiór robót**

### **2.4.8.1 Procedury odbioru**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

### **2.4.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

Odbioru Inspektor Nadzoru dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z Rysunkami, PFU i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inspektora Nadzoru. Żaden odbiór (Przejęcie Odcinka, Częściowe Przejęcie Robót) przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawcę od zobowiązań określonych Kontraktem.

### **2.4.8.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót.

### **2.4.8.4 Odbiór końcowy robót**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych warunków:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z

bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów,
4. Komisja złożona z Zamawiającego, Inspektora Nadzoru, Eksploatatora oraz Wykonawcy po zakończeniu czynności odbiorowych sporządzi protokół odbioru Robót.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i Wymaganiami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych Robót.
6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w formie oryginału i 4 kopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem:

- a) rysunki z naniesionymi zmianami – dokumentacja powykonawcza, potwierdzona przez Kierownika budowy, Projektanta i Inspektora Nadzoru w formie papierowej i cyfrowej,
- b) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Zamawiającym, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- c) Wymagania Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- d) uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- e) Dzienniki Budowy,
- f) wyniki Prób Końcowych zgodne z PFU i PZJ,
- g) aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia,
- h) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i PFU
- i) Raport Końcowy,
- j) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, w tym niezbędne do uzyskania pozwolenia na eksploatację.

Raport Końcowy będzie zawierać:

- k) zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- l) wykaz wprowadzonych zmian,
- m) uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- n) datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,

- o) wszystkie inne dokumenty według Warunków Kontraktowych FIDIC, Klauzula 4.21

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### **2.4.8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Wystawienie Świadectwa Wykonania będzie możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego polegającego na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy Odbiorze Końcowym i zaistniałych w okresie Zgłaszania Wad.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 2.4.8.4. „Odbiór końcowy robót”.

#### **2.4.8.6 Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny zostanie dokonany w ciągu 15 dni po dacie wygaśnięcia Okresu Rękojmi. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 2.4.8.4. „Odbiór końcowy robót”.

Zamawiający potwierdzi wywiązanie się Wykonawcy Robót ze swoich zobowiązań w stosunku do Zamawiającego po upływie Okresu Rękojmi oraz po zweryfikowaniu Odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

#### **2.4.9 Przepisy związane**

Wiele pozycji PFU odnosi się do Polskich Norm (PN), norm europejskich (EN), norm niemieckich (DIN) przepisów branżowych oraz instrukcji. Zastosowanie powinny mieć ostatnie wydanie Norm. Roboty winny być wykonane z zachowaniem bezpieczeństwa, w ścisłej zgodności z Polskimi Normami lub odpowiednikami Norm Europejskich do pewnego stopnia przyjętego przez polskie ustawodawstwo.

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do innych wiążących norm związanych z realizacją Robót w ramach Kontraktu oraz zastosować się do przepisów tych norm na tych samych warunkach co do innych wymagań zawartych w PFU.

Przyjmuje się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z zawartością i wymogami tych norm.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z Prawem Polskim i innymi przepisami władz centralnych i lokalnych oraz z przepisami statutowymi i wytycznymi, które są w jakikolwiek sposób powiązane z Robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tego prawa, przepisów, zasad i wytycznych w trakcie realizacji Robót.

Wykonawca będzie przestrzegał prawa do patentów i będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszelkich wymagań prawnych w stosunku do używanych opatentowanych urządzeń lub metod oraz stale będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie pozwoleń i innych stosownych dokumentów.

Lista podstawowych aktów prawnych:

- Ustawa z dn.4 lipca 1994 r. Prawo budowlane – tekst jednolity Dz. U. 106/2000, poz. 1126 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. Nr 80, poz. 717
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 24 października 2000 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tekst jednolity Dz. U. 15/1999, poz. 14
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dn.19 listopada 2001 r., w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy. których realizacji jest wymagane ustanowienie Inspektora Nadzoru inwestorskiego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu. Budowlanego Dz. U. Nr 120, poz. 1133.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie Dz. U. 25/1995, poz. 133
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Dz. U. 8/95. poz. 38 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych Dz. U 13/1972, poz. 93
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska Dz. U. 62/2001. poz. 627
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. O odpadach Dz. U. 62/2001, poz. 628 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 3 kwietnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa Dz. U. 38/2001, poz. 456
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenia w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm, Dz. U. Nr 14, poz. 133.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. 129/1997. poz. 844 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz. U. 26/2000, poz. 313
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 23 sierpnia 1994 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złóż kopalnych Dz. U. 93/1994, poz. 442
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie, standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie Dz. U. 30/1999, poz. 297
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej, Dz. U. Nr 38, poz. 455.
- Ustawa z dn. 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne Dz. U. 54/1997, poz. 348 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 7 czerwca 2001 r. - O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz. U. 72/2001, poz. 747 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne Dz. U. 115/2001, poz. 1229
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych Dz. U. Nr 8, poz. 71
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 10 marca 2000 r. w sprawie trybu certyfikacji wyrobów Dz. U. 17/2000, poz. 219
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 15 maja 1990 r., w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego Dz. U. 3/1990, poz. 195
- Ustawa z dn. 28 kwietnia 2000 r. - O systemie oceny zgodności, akredytacji oraz zmianie niektórych ustaw Dz. U. 43/2000, poz. 489
- Obwieszczenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 26 czerwca 2000 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych, Dz. U. Nr 71, poz. 838.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 126/1998, poz. 839

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów w drogowych Dz. U. 58/1999, poz. 622
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 14 sierpnia 1998 r. w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest Dz. U. 138/1998, poz. 895
- Ustawa z dn. 15 grudnia 2000 r. O samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów Dz. U. 5/2001, poz. 42 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. 112/2001, poz. 1206
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej Dz. U. Nr 121/2003, poz. 1137
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych dn. 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenu Dz. U. 121/2003, poz. 1138.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, Dz. U. Nr 121, poz. 1139.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 121, poz. 1138.
- Ustawa z dn.. 4 lutego 1994 r - Prawo górnicze i geologiczne Dz. U. 27/1994, poz. 96
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 24 września 2002 r. oddziaływań na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko, Dz. U. Nr 179. poz. 1490.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 5 listopada w sprawie zasad ustalenia stref ochronnych źródeł i ujęć wody Dz. U. 116/1991, poz. 504
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2001 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu o ochronie przyrody Dz. U. 99/2001, poz.1079
- Obwieszczenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 16 lutego 1998 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Dz. U. Nr 90, poz. 575.
- Kodeks Cywilny – Ustawa z dn. 23 kwietnia 1964 r. – tekst jednolity Dz. U. 55/1990
- Kodeks Postępowania Administracyjnego – Ustawa z dn. 14 czerwca 1960 r. tekst jednolity Dz. U. 98/2000, poz. 1071
- Ustawa z dn. 21 sierpnia 1997 r. – O gospodarce nieruchomościami – tekst jednolity Dz. U. 46/2000, poz. 543 z późniejszymi zmianami

- Ustawa z dn. 15 lutego 1962 r. – O ochronie dóbr kultury tekst jednolity: Dz.U. z 1999r. Nr 98, poz. 1150, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie niebezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Ustawa z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 109, poz. 1157.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2002 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków odprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, Dz. U. Nr 129, poz. 1108.
- Ustawa z dn. 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych Dz. U. Nr 16, poz. 78 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem , Dz. U. Nr 179, poz. 1498.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej, Dz. U. Nr 99, poz. 637.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów ocen zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113, poz. 728.
- Rozporządzenie Rady Ministrów dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych, Dz. U. Nr 6, poz. 33, z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz. U. Nr 120, poz. 1126.
- Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 17 kwietnia 2002 r. a sprawie ogólnych warunków obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności architektów oraz inżynierów budownictwa, Dz. U. Nr 41, poz. 367



## **2.5 WWiORB 01 - Roboty geodezyjno – kartograficzne**

## **2.5.1 Informacje ogólne**

### **2.5.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót geodezyjno - kartograficznych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.5.1.2 Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno – kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- wykonanie opracowań geodezyjno – kartograficznych do celów projektowych, w tym: mapy do celów projektowych, inwentaryzację obiektów istniejących, jeżeli zajdzie taka konieczność
- geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie
- czynności geodezyjne w toku budowy
- czynności geodezyjne po zakończeniu budowy
- opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i jej zarejestrowanie

## **2.5.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

## **2.5.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe).

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru, zgodnie z wymaganiami norm i standardów obowiązujących w tego typu pracach pomiarowych.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

## **2.5.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

## 2.5.5 Wykonywanie robót

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

Roboty opisane w punkcie 2.5.1.2 należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r w sprawie rodzaju i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie. (Dz. U Nr 25, poz. 133) oraz WZ.

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązujące na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30, poz. 297).

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

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru.

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

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

## 2.5.6 Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Kontrola jakości prac pomiarowych przeprowadzona zostanie wg ogólnych zasad określonych w obowiązujących przepisach i instrukcjach geodezyjnych.

### 2.5.7 Odbiór robót

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

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 Inspektora Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

### 2.5.8 Przepisy związane

1. Ustawa z 17-05-1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 100 z 2001 poz. 1086 z późn. zmianami )
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21-02-1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25 z 1995r poz. 133)
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 02-04-2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38 poz.455)
4. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
5. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
8. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
11. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
12. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
13. Wytyczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK 1998
14. Przepisy wymienione w Części 2 – Informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego
15. Wskazówki Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego w sprawie geodezyjnej

inwentaryzacji przewodów uzbrojenia terenu realizowanych przy wykorzystaniu sterowanych głowic przeciskowych i urządzeń samo zasypujących instalowane przewody z dn. 22 listopada 2006. znak: GKN.I.BW/7617-39/06

## **2.6 WWiORB 02 – Roboty rozbiórkowe i przygotowawcze**

## **2.6.1 Informacje ogólne**

### **2.6.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych i przygotowawczych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.6.1.2 Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia przygotowawczych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- dokumentację terenu przed przystąpieniem do wykonywania robót
- oczyszczenie terenu
- inne rozbiórki/demontaże niezbędne dla prawidłowego wykonania robót

## **2.6.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3

## **2.6.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- frezarki
- piły
- młoty pneumatyczne
- młoty do łamania rozbieranej nawierzchni (wyposażenie koparki)
- spycharki
- ładowarki
- samochody ciężarowe

## **2.6.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez Wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej

- Samochody skrzyniowe
- samochody samowyładowcze

## **2.6.5 Wykonywanie robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

### **2.6.5.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac**

Przed rozpoczęciem wykopów winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego, oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć Inspektorowi Nadzoru.

Dokumentację winno się aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu Robót.

### **2.6.5.2 Oczyszczenie i przygotowanie terenu**

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej.

Oczyszczanie powinno objąć usunięcie, pni, karczowanie korzeni i usuwanie ogrodzeń. Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inspektora Nadzoru.

Wierzchnia warstwa gleby winna być usunięta w miejscach wskazanych na rysunkach albo zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, 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 Inspektora Nadzoru.

Inne materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (sposobem i w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru).

### **2.6.5.3 Roboty rozbiórkowe budowli i instalacji:**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- opróżnić odcinane obiekty, rurociągi i kanały z wody;
- odłączyć dostawę mediów zewnętrznych tj. wody, kanalizacji i elektryczności – odłączenie należy potwierdzić stosownym pisemnym oświadczeniem odpowiednich służb Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Dodatkowe i ostateczne potwierdzenie tego faktu winno być dokonane przez kierownika budowy i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Roboty rozbiórkowe:



- roboty rozbiórkowe należy prowadzić mechanicznie lub ręcznie z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa obiektu;
- elementy żelbetowe należy wycinać diamentową tarczą tnącą;
- elementy konstrukcji stalowych i rurociągi stalowe należy przecinać palnikiem acetylenowym.

Wszelkie materiały z rozbiórek należy posegregować i przygotować do transportu poprzez skruszenie bądź pocięcie dużych fragmentów konstrukcji na wymiary umożliwiające ich transport. Urządzenia znajdujące się w pobliżu rozbiieranych elementów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

#### **2.6.5.4 Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**

Wykonawca zobowiązany jest wysegregować z materiałów rozbiórkowych złom metalowy oraz demontowane maszyny, urządzenia i instalacje. Materiały te należy złożyć w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

#### **2.6.5.5 Warunki BHP przy wykonywaniu robót rozbiórkowych.**

Przy wykonywaniu robót stosować następujące przepisy BHP:

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- należy sprawdzić czy instalacje zostały odcięte od źródeł zasilania a rurociągi opróżnione z mediów,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalania innego,
- pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na poziomie zerowym,

W trakcie wykonywania cięć konstrukcji stalowej palnikami gazowymi należy stosować się do następujących zasad:

- praca spawaczy w zatłuszczonych ubraniach roboczych jest zabroniona,
- pobieranie gazu powinno odbywać się z butli ustawionych w pozycji pionowej i zamocowanych do ścian, słupów itp. za pomocą obejm,
- węże gumowe powinny posiadać długość co najmniej 5 m,
- przechowywanie w jednym pomieszczeniu butli z tlenem wspólnie z materiałami lub gazami tworzącymi z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione,
- po zakończeniu prac spawalniczych należy sprawdzić czy nie pozostawiono tłących lub żarzących się cząsteczek na stanowisku pracy lub w jego bezpośrednim otoczeniu oraz czy nie występują oznaki tlenia się materiałów bądź inne wskazujące na możliwość zaistnienia pożaru,

- roboty należy prowadzić pod kierownictwem i stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie przy tego rodzaju robotach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne badania lekarskie,
- wykonanie robót rozbiórkowych musi być zgodne z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### **2.6.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót z rysunkami w zakresie kompletności wykonywanych robót, poleceniami Inspektora Nadzoru i wymaganiami podanymi w pkt. 2.6.5. niniejszych WWiORB.

#### **2.6.7 Odbiór robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

#### **2.6.8 Przepisy związane**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401)
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844).

## **2.7 WWiORB 03 - Roboty ziemne**

## **2.7.1 Informacje ogólne**

### **2.7.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.7.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót ziemnych, a w szczególności:

- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonywanie wykopów tymczasowych i stałych związanych z realizacją obiektów budowlanych
- odwodnienie wykopów na czas budowy
- wykonanie ukopów i odkładów gruntu, nasypów, zasypek i obsypk
- wykonywanie robót ziemnych związanych z realizacją podziemnych rurociągów i obiektów oczyszczalni ścieków
- wykonanie robót ziemnych związanych z realizacją kabli energetycznych, sterowniczych i sygnalizacyjnych

## **2.7.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

### **2.7.2.1 Stosowane materiały**

- grunt wydobyty z wykopów i użyty następnie do zasypania fundamentów i rurociągów oraz ukształtowania terenu.
- grunt pozyskany przez wykonawcę na wymianę do podsypki i zasypki – grunt na obsypkę i podsypkę powinien spełniać wymagania projektowe normy PN-B-03020.

## **2.7.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Do wykonywania robót ziemnych niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez Wykonawcę co najmniej sprzętu opisanego poniżej

- koparki do odspajania gruntu,
- spycharko-ładowarki do przemieszczania gruntu,
- zagęszczarki i ubijaki mechaniczne,
- szalunki,
- igłofiltry, pompy
- urządzenia pomiarowe

## **2.7.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez Wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej

- Samochody skrzyniowe
- samochody samowyladowcze

## **2.7.5 Wykonywanie robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

### **2.7.5.1 Osnowa geodezyjna**

Wytyczenie charakterystycznych punktów budowli w terenie i ustanowienie reperów roboczych powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Punkty pomiarowe zostaną założone w odstępach nie większych niż 500 m wzdłuż tras rurociągów i będą trwale oznaczone na istniejących budynkach lub za pomocą zabetonowanych stalowych szpilek.

Dla wszystkich wytyczonych punktów należy podać ich współrzędne.

Wszelkie odchyłki od ustalonej w projekcie budowlanym lokalizacji przekraczające 30 cm są istotnym odstępstwem od projektu i wymagają sporządzenia projektu budowlanego zamiennego i uzyskania na jego podstawie pozwolenia na budowę.

Po wykonaniu obiektu uprawniony geodeta przeprowadzi pomiar powykonawczy z określeniem współrzędnych X i Y oraz poziomów charakterystycznych punktów.

### **2.7.5.2 Prowadzenie robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem wykopów wykonywanych mechanicznie należy przy pomocy ręcznych odkrywek zlokalizować wszystkie kolidujące sieci i urządzenia podziemne pokazane na mapach. Należy przeprowadzić rozpoznanie w granicach lokalnych możliwości czy nie występują sieci i urządzenia nie pokazane na mapach.

Przy wykonywaniu wykopów sposobem mechanicznym pod fundamenty lub instalacje podziemne należy zatrzymać kopanie na poziomie ok. 20 cm powyżej rzędnej projektowej, pozostałą warstwę należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych.

Dno wykopu pod fundamenty, w przypadku nieumyślnego przekopania, nie może być zasypane gruzem, lecz powinno być wypełnione chudym betonem lub piaskiem.

W celu uniknięcia osuwania się skarp, wykopy powinny być wykonywane w jak najkrótszym czasie i możliwie szybko zagospodarowane.

Zasypanie gotowych fundamentów również winno nastąpić niezwłocznie po ich wykonaniu, aby zapobiec naruszenia struktury gruntu pod fundamentami na skutek działania warunków atmosferycznych.

Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami o grubości nie przekraczającej 20 cm, przy zagęszczaniu ręcznym i 50 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Zabrania się wykorzystywania jako zasypkę gruntów zmarzniętych, torfów, darniny, itp.

Nadmiar ziemi należy w pierwszej kolejności wykorzystać do prac niwelacyjnych na terenie budowy lub na innym miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Niewykorzystane na miejscu masy ziemne należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zasypka wykonana będzie z gruntu wydobytego z wykopów, (o ile grunt ten nadaje się do zagęszczenia) zagęszczonego zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 rys. 4, według której:

w obrębie pasa drogowego drogi umocnionej wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć wartość:

- $I_s \geq 1$  w warstwie 20cm poniżej spodu konstrukcji nawierzchni
- $I_s \geq 0,97$  w warstwach od -20cm do -50cm poniżej spodu konstrukcji nawierzchni

w terenie poza drogą utwardzoną  $I_s \geq 0,95$

Wykonawca ma obowiązek udowodnić Inspektorowi Nadzoru właściwe zagęszczenie gruntu zasypki przez wykonanie badań geotechnicznych terenowych i laboratoryjnych. Procedura badań powinna być przez Wykonawcę przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania najpóźniej 7 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca podczas budowy będzie utrzymywać wykopy w stanie wolnym od wody. W przypadku budowy obiektów w wodach gruntowych wykopy utrzymywane będą w stanie wolnym od wody przez okres niezbędny do zrealizowania robót.

Należy zapewnić, że przyjęty program odwadniania zapewnia stabilność skarp wykopu oraz bezpieczeństwo obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie. Ponadto, należy zapewnić aby zrzut wody gruntowej nie spowodował przemieszczania się gruntu o wrażliwej strukturze jak np. luźny piasek.

Metoda zabezpieczenia wykopów przed napływem wody, odwadnianie i odprowadzanie usuwanej wody podlegają zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru.

W miejscach, w których na obiekty oddziałują siły wyporu hydrostatycznego, Wykonawca obniży ciśnienia pochodzące od wody gruntowej w celu zapewnienia stabilności tych obiektów przez cały okres budowy.

Wykonawca zapewni, że przez cały czas dostępna będzie na placu budowy odpowiednia instalacja odwadniająca w stanie gotowości w celu uniknięcia przerw w prowadzeniu ciągłego odwadniania.

W Cenie Kontraktowej Wykonawca ujmie wszelkie koszty związane z odwodnieniem wykopów, udrożnieniem rowów odwadniających i wykopów.

### **2.7.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych materiałów PFU i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.7.7 Odbiór robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowego wytyczenia trasy rurociągu, niwelety dróg i tyczenia obiektów;
- badania stopnia zagęszczania warstw ochronnych i zasypek;
- w trakcie wykonywania robót ziemnych - zgodność wykonania z zaprojektowanymi osiami głównymi, rzędnymi posadowienia z Dokumentacją Projektową;
- przedłożenie Inspektorowi Nadzoru wszystkich aprobat materiałowych i deklaracji ich zgodności.

### **2.7.8 Przepisy związane**

1. PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
9. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
10. PN-EN Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe.

11. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.  
Ścianki szczelne.
12. PN-EN 12715:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.  
Iniekcja.
13. PN-EN 12716:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.  
Iniekcja strumieniowa. Zastępuje PN-EN 12716:2002 (U)



## **2.8 WWiORB 04 - Roboty betonowe i żelbetowe**

## **2.8.1 Informacje ogólne**

### **2.8.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.8.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót betonowych i żelbetowych na terenie oczyszczalni ścieków.

## **2.8.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorowi Nadzoru.

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

Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy (prowadzenie oględzin stanu materiałów: pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone nie nadają się do montażu.

### **2.8.2.1 Stosowane materiały**

- cement
- kruszywa powinno być zgodne z PN-EN 12620:2004
- woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
- zaprawy
- papa asfaltowa
- taśmy uszczelniające wytrzymujące parcie słupa wody H=10m
- domieszki i dodatki do betonu
- drobne materiały pomocnicze
- powłoki bitumiczne
- wyprawa cementowa uzupełniająca,
- beton
- stal profilowa
- stal profilowa odporna na korozję

- zaprawa cementowo – epoksydowa przeznaczoną do wyrównywania i szpachlowania na podłożach betonowych, temperatura użytkowania - 30°C do +80°C przyczepność  $\geq 2.0$  MPa, mrozoodporność - współczynnik odporności WFT -99%, ograniczony skurcz /rozszerzalność  $\geq 2.0$  MPa, wysoka odporność na siarczany, paro przepuszczalna
- materiał na bazie żywicy epoksydowej i oleju antracenowego do wykonywania powłok ochronnych konstrukcji betonowych pracujących w warunkach kontaktu ze ściekami komunalnymi

Wymaga się aby cement charakteryzował się niskim ciepłem hydratacji – cementy hutnicze z grup LH LA.

Beton przygotowywany będzie w wytwórni.

### 2.8.3 Sprzęt

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Sprzęt do wykonywania robót:

- betoniarka,
- wiadra,
- łopaty, taczki,
- sito
- ubijaki
- wibratory wgłębne do zagęszczania betonu
- płyty i walce wibracyjne
- szalunki systemowe
- żuraw samobieżny
- pędzle,
- nożyce ręczne,
- noże,
- packi,
- pojemniki na wyprawy
- spawarki,
- palniki, szlifierki , piły
- nożyce.
- szczotki druciane, szlifierki
- betoniarka, taczka, kielnie, wiadra,
- młotek murarski, pion murarski, sznurek,
- niwelator

## 2.8.4 Transport

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Beton z wytwórni przewozić betoniarką samochodową.

Podawanie betonu do miejsca wbudowania wykonywać należy za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

## 2.8.5 Wykonanie Robót

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami niniejszych WWiORB, Dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i odpowiednimi normami dla poszczególnych robót.

### 2.8.5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót konstrukcyjno-budowlanych:

- a) roboty przygotowawcze
- b) wytyczenie obiektu,
- c) wykonanie fundamentów,
- d) wykonanie murów fundamentowych, ścian zewnętrznych i wewnętrznych
- e) wykonanie stropodachu.
- f) ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu
- g) wykonanie zbrojenia
- h) próby szczelności
- i) położenie powłok izolacyjnych
- j) ułożenie prefabrykatów

### 2.8.5.2 Zasady wykonania robót budowlanych

#### Zbrojenie

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie, zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi przygotowania i wykonywania robót zbrojarskich. Dotyczy to zanieczyszczeń powstałych w okresie od przyjęcia stali na budowę do jej wbudowania. (na budowę nie przyjmuje się stali zbrojeniowej zanieczyszczonej)

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane sposobami nie powodującymi zmian właściwości technicznych stali ani wywoływać późniejszą ich korozję.

Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą prościarek i wciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się też cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy uciąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca położenia spoiny powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12 \text{ mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12 \text{ mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5 d dla klasy stali A – O i A – I

10 d dla klasy stali A – II

15 d dla klasy stali A – III i A – IIIN

W miejscach odgięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### A. Montaż zbrojenia. Wymagania

- Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie podczas podawania i zagęszczania mieszanki betonowej.
- W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej; stali, która była wystawiona na działanie słonej wody; stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.
- Elementy konstrukcji należy zbroić prętami żebrowanymi o średnicy wymaganej dokumentacją projektową i nie większej niż 32 mm.
- Grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia w przekrojach elementów żelbetowych powinna wynosić 5 cm.

- Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Zbrojenie powinno być ułożone na podkładkach dystansowych, zabezpieczających wymaganą grubość otuliny.
- Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonać na zakładkę lub nakładki.
- Krzyżujące się pręty zbrojeniowe należy łączyć drutem wiązałkowym lub przez spawanie punktowe, jeżeli wymaga tego rozwiązanie projektowe.
- Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

#### B. Kontrola jakości wykonania robót zbrojarskich

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia przedstawiają się następująco:

Parametry	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (l – długość pręta wg projektu)	Dla $l < 6.0$ m Dla $l > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do Położenia określonego w projekcie)	Dla $l < 0.5$ m Dla $0.5 < l < 1.5$ m Dla $l > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h- całkowita grubość elementu)	$h < 0.5$ m $0.5 < h < 1.5$ $h > 1.5$	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a – odległość proj. pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia ( b – całkowita grubość lub szerokość elementu )	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica wykonania siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

### **Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasady prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

Mieszanke betonową charakteryzować powinien taki dobór komponentów, aby przy wymaganych właściwościach mechanicznych stwardniałego betonu uzyskać jednocześnie:

- możliwe niskie ciepło twardnienia,
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- dużą przewodność ciepła,
- wymaganą wodoszczelność i mrozoodporność betonu,
- odporność betonu na działanie czynników korozyjnych.

Uwzględniając uwarunkowania środowiska i rodzaj realizowanej budowli, do wykonania mieszanki betonowej należy stosować niskokaloryczny cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA.

Wysokiej jakości cement hutniczy cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA jest właściwy do wykonywania konstrukcji betonowych narażonych na agresję chemiczną i przebywanie w środowisku wodnym, na które narażona jest konstrukcja żelbetowa realizowanej budowli oraz jej fundamentowanie.

Warunki dojrzewania i sposoby pielęgnacji betonu są identyczne jak betonu na cementach portlandzkich. W warunkach obniżonych temperatur występuje wydłużenie czasu wiązania i twardnienia, bez wpływu na projektowaną wytrzymałość końcową betonu.

Wykonawca powinien dokonać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej i przekazać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w dzienniku budowy.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,

- analizę chemiczną cementu wg PN-EN 196-2,
- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętościowej wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie stopnia zmielenia wg PN-EN 196-6,
- sprawdzenie zawartości chlorków i alkaliów wg PN-EN 196-21,
- sposoby pobierania i przygotowania próbek wg PN-EN 196-7.

Cement należy transportować i przechowywać według zasad podanych przez jego producenta.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom norm PN-86/B-06712 i PN-88/B-06250 charakteryzujące się stałością cech fizycznych i jednorodnością, zapewniające wykonanie betonu o stałej jakości i wymaganej trwałości.

Nie należy używać kruszywa alkali-aktywnego.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać 16 mm. Graniczne krzywe przesiewu kruszywa należy przyjąć wg wykresu „a”. Zał. 1 do PN-88/B-06250, uwzględniając ograniczenie:

- frakcji płytowo-piaskowej (  $0 \div 0.5$  mm) do 15 %
- punktu piaskowego (  $0 \div 2.0$  mm ) do 30 %

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie. Zaleca się, nie wykluczając kruszywa naturalnego, stosowanie kruszywa łamanego o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Woda zarobowa do betonu powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

W przypadku stosowania cementu hutniczego cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA praktycznie nie zachodzi konieczność stosowania dodatków i domieszek. Ewentualne stosowanie domieszek, wykluczające domieszki napowietrzające, można rozważyć dopiero po przeprowadzeniu poprzedzających badań laboratoryjnych betonu wg przyjętej receptury i po nie spełnieniu się jego wymaganych parametrów.

Wszystkie dodatki i domieszki do betonu powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania na terenie kraju i mogą być użyte po przeprowadzeniu odpowiednich badań laboratoryjnych.

Nie należy stosować domieszek przeciwmrozowych i innych, które mogą powodować przyspieszenie czasu wiązania, obniżenie jakości i zwiększenie skurczu betonu.

Wytwarzanie betonu.

Elementy konstrukcji obiektów technologicznych projektowanej przebudowy należy wykonać z betonu klasy B37 o mrozoodporności min 150 i wodoszczelności min W8, z mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej do półciekłej i współczynnika W/C = 0,40 do 0,50



Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni, przy kontrolowanym automatycznie dozowaniu jego składników. Stosunek poszczególnych frakcji

- kruszywa, ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- Dozowanie kruszywa powinno być wykonane z dokładnością 2%, a cementu na niezależnej wadze, o większej dokładności.
- Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2% z uwzględnieniem wilgotności kruszywa.
- Czas i prędkość mieszania powinny zapewnić produkcję mieszanki betonowej jednorodnej.
- Produkcję betonu i betonowanie należy przerwać gdy temperatura spadnie poniżej +5°C, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, w których Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania, zabezpieczających wymaganą jakość stwardniałego betonu.
- Wytwarzanie betonu należy poprzedzić opracowaną laboratoryjnie receptą mieszanki betonowej wraz z badaniami wytrzymałości na ściskanie zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Układanie mieszanki betonowej ( betonowanie )

- Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej (obowiązującymi warunkami technicznymi).
- Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej betonowania i jej zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.
- Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.
- Przy betonowaniu konstrukcji hydrotechnicznych należy zachować następujące warunki:
  - deskowanie, odpowiadające obowiązującym warunkom technicznym wykonania i odbioru, należy pokryć właściwym środkiem antyadhezyjnym, który
  - ułatwi rozdeskowanie konstrukcji i zapewni właściwy wygląd powierzchni betonowych;
  - przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny;
  - betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych

przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zapewnienia ciepłej mieszanki betonowej o temperaturze nie wyższej niż  $+15^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania oraz zabezpieczenia deskowania i uformowanego elementu przed utratą ciepła do poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$  w czasie co najmniej 7 dni od zabetonowania; prace betoniarskie powinny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru ;

- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej od 0.75 m od powierzchni na którą spada;
- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min.. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0.65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania mieszanki betonowej wibratorami nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4 R$  ( $R$ - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0.35 \div 0.7$  m;
- belki (łaty) wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej powierzchni;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund;
- do betonowania ścian i korpusów fundamentowych mieszankę betonową podaje się z pojemnika lub rurociągu pompy, układając ją i zagęszczając starannie warstwami o grubości do 40 cm;
- konstrukcje rozległe w planie (płyty fundamentowe) dzieli się, zgodnie z DP, na sekcje robocze i betonuje się je w kolejności umożliwiającej ograniczenie samoociepnięcia i skurczu betonu.

#### Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody i chroniącymi beton przed deszczem, inną wodą i wpływami atmosferycznymi. Przy temperaturze otoczenia  $>5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni przez zraszanie wodą, które powinno zapewnić utrzymanie betonu w stanie stałego zawilgocenia.
- Woda stosowana do polewania betonu winna spełniać wymagania normy

PN-88/B-32250. Przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać wodą.

W okresie obniżonych temperatur należy beton chronić przed wysychaniem środkami błonotwórczymi, zapewniającymi utworzenie szczelnej powłoki.

- W czasie twardnienia betonu elementy żelbetowe i ich deskowania powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami, a także przed wysychaniem i spękaniami betonu w wyniku szkodliwego działania wiatru, nasłonecznienia lub mrozu.
- Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania  $R_{b\min} = 15 \text{ MPa}$  (w okresie obniżonych temperatur  $R_{b\min}=17,5\text{MPa}$ ).

#### Kontrola jakości robót

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, przedkładając Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować, dokumentując ich pochodzenie, typ i jakość;
- próbki jakości i uziarnienia kruszywa;
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, potrzebnych do osiągnięcia wymaganych parametrów fizycznych betonu;
- sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej metodą stożka opadowego (cm) lub Ve-Be (s);
- sposób wytwarzania betonu, transportowania, betonowania i pielęgnacji betonu;
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości, wg stosownych procedur normowych.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż  $n_w \leq 5\%$ . Badanie wodoszczelności betonu należy prowadzić dla stref budowli wymagających zachowania wodoszczelności.

Inspektor Nadzoru ma obowiązek sprawdzenia wytrzymałości rozformowania betonu i prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów i betonów, celem poddania ich badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- parametry jakości kruszywa, wody zarobowej i cementu;
- skład i konsystencja mieszanki betonowej;
- zawartość powietrza w mieszance betonowej;
- wytrzymałość betonu na ściskanie;

- odporność betonu na działanie mrozu;
- przepuszczalność wody przez beton (nasiąkliwość i wodoszczelność);
- badanie powierzchni betonu na wykonanych w pierwszej kolejności segmentach konstrukcji, z uwagi na występowanie raków (efektu ściany).

W wypadku tworzenia się raków na powierzchni betonu należy skorygować skład mieszanki betonowej przez: zastosowanie kruszywa o większej szczelności i mniejszym współczynniku uziarnienia ( $U_K$  – wg Kuczyńskiego) oraz zwiększenie ilości plastifikatora.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak badania sklerometryczne, ultradźwiękowe itp.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie przewidzianych niniejszymi WWiORB badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### **Sposób łączenia betonów w przerwach roboczych**

Zabezpieczenia wodoszczelności wymagać będzie część przerw roboczych w nowych elementach konstrukcji żelbetowych.

#### **a) System uszczelnienia**

W przerwach betonowania nowych elementów konstrukcji, które wymagają zapewnienia wodoszczelności, należy stosować np.: iniekcyjny system uszczelniania.

System iniekcyjny, uszczelniając styki likwiduje także w sposób trwały występujące w ich sąsiedztwie wszelkie rysy, porowatości oraz raki w betonie.

Właściwe łączenie betonów wymaga ukształtowania w uszczelnianych stykach czystych i szorstkich powierzchni.

W przerwach roboczych betonowania nowych elementów konstrukcji, zastosowania deskowania wyłożonego siatkami cięto-ciągnionymi, które usuwa się (razem z siatkami) możliwie wcześniej (zaraz) po związaniu betonu. Podstawowym elementem systemu jest elastyczny przewód (wąż) iniekcyjny z tworzywa sztucznego o średnicy zewnętrznej 10 mm i wewnętrznej 5 mm.

#### **b). Układanie przewodu iniekcyjnego**

Zakładając przewód w uszczelnianych stykach należy:

- przygotować odcinki przewodu zakończone specjalnymi końcówkami o długości nie większej niż 10 m;

- przewód iniekcyjny układać w środku grubości łączonych elementów; w elementach grubszych niż 60 cm, około 25 cm od strony odwodnej;
- zachować nie mniejszą odległość przewodu od powierzchni łączonych elementów niż 15 cm, aby umożliwić iniektowanie przy wymaganym ciśnieniu;
- mocować przewód do powierzchni łączonego betonu co 15 cm, za pomocą firmowych zacisków (klipsów), które wciska się w świeży beton lub w stwardniały w nawierconych otworach  $\phi 8$  mm;
- końcówki przewodu (tzw. "nagelpackery") mocuje się gwoździami do szalunku, w miejscach łatwo dostępnych w czasie iniektowania, co najmniej 20 cm od naroży;
- na skrzyżowaniach przewodów, jeden z nich uszczelnić, oklejając taśmą filiamentową na długości co najmniej 20 do 30 cm, aby uniemożliwić ich wzajemne zainiektowanie się;
- przewody założyć przed betonowaniem nowej części konstrukcji;
- ułożenie przewodów inwentaryzować, wykonując dokumentację ich usytuowania w łączonych elementach konstrukcji.

c). Zasady wykonania iniekcji

- Do iniekcji styków w przerwach roboczych, wymagających zachowania pełnej wodoszczelności, przystępuje się w ostatniej fazie budowy, kiedy beton jest dostatecznie stwardniały i ograniczony został wpływ skurczu betonu.
- Korzystając z dokumentacji ułożenia przewodów iniekcyjnych, iniekcję poszczególnych ich odcinków wykonuje się w kolejności zapewniającej właściwe uszczelnienie przerw roboczych betonowania i łączenia betonu starego z nowym.
- Z uwagi na możliwość zawilgocenia betonu konstrukcji, do iniekcji stosuje się żywicę, zachowującą się po stwardnieniu elastycznie. Początek twardnienia iniektu zależy od temperatury otoczenia i przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  wynosi około 30 min. Minimalna temperatura, przy której dozwolone jest iniektowanie wynosi  $+8^{\circ}\text{C}$ . Zużycie iniektu zależy od jakości łączonych betonów i wynosi przeciętnie 0,8 do 1,0 kg/10 mb przy zużyciu 0,4 kg/10 mb iniektu do wypełnienia przewodu iniekcyjnego.
- Iniektowania dokonuje się ręczną pompą, gwarantującą bezpieczne podnoszenie ciśnienia do 8MPa. Proces iniektowania zaczyna się od wyciśnięcia z przewodu znajdującej się w nim wody, wprowadzając do niego pod niewielkim ciśnieniem żywicę przy otwartej końcówce iniektowanego odcinka. Gdy z przewodu zaczyna wypływać czysta żywica, końcówkę przewodu zamyka się gwintowanym korkiem i przystępuje się do iniekcji właściwej. Iniekcji właściwej dokonuje się podnosząc wolno i bezpiecznie ciśnienie do 8 MPa, niezależnie od tego czy obserwuje się wyciek żywicy ze szczeliny przerwy roboczej. Aby zapewnić pełne uszczelnienie styku i struktury betonu w jego sąsiedztwie, proces iniektowania (podnoszenia ciśnienia) powtarza się

dwukrotnie w odstępach 5 do 10 minutowych, w czasie poprzedzającym początek twardnienia żywicy.

- Wykonanie prac iniekcyjnych należy zlecić firmie specjalistycznej – wykonawcom o specjalistycznym przeszkoleniu i doświadczeniu zawodowym. Iniektowanie należy wykonywać z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy, które powinny zapewnić bezpieczne obchodzenie się z żywicą i jej komponentami oraz stosowanie odzieży ochronnej, w tym okularów i rękawic ochronnych.

### **Spawanie**

Wszystkie operacje spawania, wykonywane podczas przygotowywania i wznoszenia konstrukcji, powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przedmiotowych oraz z zatwierdzonymi rysunkami wykonawczymi elementów. Szczegółowy plan operacji spawalniczych powinien zostać przedłożony Inspektorowi Nadzoru 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 Inspektor Nadzoru.

Wszyscy spawacze zatrudnieni w warsztacie lub na terenie budowy powinni przejść próby kwalifikacyjne dla stosowanych operacji spawalniczych. Spawacze powinni posiadać udokumentowane zatrudnienie przy pracach spawalniczych przez co najmniej 9 miesięcy w okresie ostatnich 12 miesięcy.

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 niniejszej specyfikacji z jakiegokolwiek powodu, powinny zostać poprawione lub odrzucone, nawet jeśli zostały wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy przy zastosowaniu zatwierdzonych procedur.

### **Wykonanie izolacji zbiornika**

Na elementach żelbetowych od strony gruntu należy przewidzieć wykonanie izolacji na bazie roztworów bitumicznych. Roztwory bitumiczne nakładać po próbie wodnej.

Wewnątrz zbiornika na wszystkich powierzchniach ścian stykających się ze ściekami należy w paśmie szerokości 150cm, należy nałożyć warstwy ochronne zwiększające odporność na działanie ścieków oraz zmniejszające wrażliwość na zamrażanie. Przewidziano wykonanie jednej warstwy zaprawy cementowo-epoksydowej o grubości 0,5 – 3 mm i dwóch warstw powłoki z materiału na bazie żywicy epoksydowej o grubości 150 µm każda.

**Roboty budowlane związane z montażem urządzeń**

Wykonawca wykona naprawy i odtworzenia tynków, okładzin ściennych i posadzkowych; malowanie ścian i sufitów w zakresie niezbędnym do montażu wyposażenia i instalacji technologicznych oraz uszkodzeń lub zabrudzeń powstałych w wyniku prowadzenia prac.

**2.8.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

**2.8.6.1 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z dokumentacją projektową, WWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontrola obejmuje m.in.: sprawdzenie szalunków, zbrojenia, osadzenie elementów ze stali profilowej i rur ochronnych dla przejść technologicznych, betonowania, roboty zanikające i ulegające zakryciu, próby szczelności.

**2.8.6.2 Warunki kontroli i badań w trakcie robót konstrukcyjno - budowlanych.****Badania i kontrole konstrukcji betonowych.**

Badania w czasie budowy:

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na bieżącym, w miarę postępu robót sprawdzenia jakości używanych Materiałów i zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową, WWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu czy gatunki ich są zgodne z dokumentacją projektową, WWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i czy są zgodne ze świadectwami jakości i dokumentami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami

Sprawdzenie należy wykonywać przez oględziny zewnętrzne połączeń.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, łatą i porównanie z dokumentacją projektową, WWiORB.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą poziomą, suwmiarką i porównanie z dokumentacją projektową, WWiORB.

## **2.8.7 Odbiór Robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

### **2.8.7.1 Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli są wykonane i sprawdzone wszystkie pomiary i atesty.

Odbiór robót następuje na podstawie dokumentacji technicznej.

W trakcie odbioru należy:

- Sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów i wyrobów użytych do robót, wyników pomiarów i badań,
- Sprawdzić naniesienia do zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- Sprawdzić w dzienniku budowy konsekwencje wpisów dotyczących robót,
- Dokonać szczegółowych oględzin robót,
- Sprawdzić poprawność i prawidłowość wykonania połączeń konstrukcji nośnej z fundamentem,
- Sprawdzić odchyłki od powierzchni, jakości wykonywanych ścian,
- Sprawdzić szczelność obiektów technologicznych.

## **2.8.8 Przepisy związane**

- 1) 1PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 2) PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
- 3) PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 4) PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- 5) PN-EN 12504-2:2002 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu -- Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- 6) PN-80/M-47340.02 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
- 7) PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.



- 8) PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- 9) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 10) PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
- 11) PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
- 12) PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- 13) PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 14) PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- 15) PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Zbiorniki -- Wymagania i badania.
- 16) PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane -- Woda do betonów i zapraw.
- 17) PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- 18) PN-EN 12350: 2001 Badanie mieszanki betonowej..
- 19) PN-89/H-84023.09 Stal określonego zastosowania -- Gatunki
- 20) PN-89/H-84023.08
- 21) PN-89/H-84023.06
- 22) PN-89/H-84023.05
- 23) PN-89/H-84023.04
- 24) PN-89/H-84023.03
- 25) PN-89/H-84023.02
- 26) PN-89/H-84023.01
- 27) PN-89/H-84023.07
- 28) PN-EN 19707:2003 Cement. Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności.
- 29) PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 30) PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 31) PN-EN ISO 7438:2002 Metale. Technologiczna próba zginania.

## **2.9 WWiORB 05 - Roboty w zakresie sieci konstrukcji stalowych**

## **2.9.1 Informacje ogólne**

### **2.9.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.9.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót związanych z konstrukcjami stalowymi na terenie oczyszczalni ścieków.

## **2.9.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczania do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

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

Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy (prowadzenie oględzin stanu materiałów: pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone nie nadają się do montażu.

Do wykonania konstrukcji stalowych należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35.

Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

Stosować płyty elewacyjne i dachowe warstwowe wypełnione pianką poliuretanową o grubości min. 100 mm.

## **2.9.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Sprzęt do wykonywania robót:

- żuraw samobieżny
- pędzle,
- nożyce ręczne,
- noże,
- spawarki,

- palniki, szlifierki , piły
- nożyce.
- szczotki druciane, szlifierki
- niwelator
- elektrody do spawania;
- farby do naprawy powłok antykorozyjnych;
- farby powierzchniowe;
- kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

## **2.9.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Konstrukcja powinna być załadowana na środki transportowe w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była stateczność elementu oraz wykluczona możliwość ich uszkodzenia.

## **2.9.5 Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami niniejszych WWiORB, Dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i odpowiednimi normami dla poszczególnych robót.

### **5.2.5.7. Montaż konstrukcji budowlanych stalowych**

Montaż konstrukcji budowlanych stalowych należy wykonywać zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w projekcie montażu.

W projekcie konstrukcji należy określić założenia niezbędne do ustalenia bezpiecznej metody montażu, a w szczególności:

- kolejność montażu;
- sposób zapewnienia stateczności konstrukcji podczas montażu i po jego ukończeniu;

- stężenia i podpory montażowe oraz warunki ich usunięcia;
- terminy wykonania i rodzaj podlewek fundamentowych;
- inne czynniki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji podczas montażu.

Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

Podpory konstrukcji:

- przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych;
- podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń;
- bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy;
- zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona.

#### **5.2.5.6. Roboty antykorozyjne**

Ochrona przed korozją stali:

Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg PN-H-97051(PN-70/H-97051) i pozostawione nie malowane, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg PN-H-97051 (PN-70/H-97051) przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości. Przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z PN-H-97052.

Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN-22063. Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie.

Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97053 (PN-71/H-97053) według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.

Powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb. Ocenę grubości powłok wykonać zgodnie z PN-C-81515 i PN-H-04623.

Wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z wykonawcą cynkowania. Przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu.

#### **2.9.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

**5.2.6.1. Konstrukcje stalowe**

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić wg PN-B-06200:2002, rozdział 9 z 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, obejmująca:
  - ocenę przed spawaniem i podczas spawania;
  - ocenę 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 Inspektor Nadzoru może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych. Sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności z wymaganiami 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 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 normy j.w. Ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni, w tym:

- ocena przygotowania powierzchni;
- ocena jakości pokrycia metalowego;
- ocena wyglądu;
- ocena grubości wg PN-EN 22063;
- ocena przyczepności (w uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak Inspektor Nadzoru);
- ocenę jakości pokrycia organicznego;
- ocena wyglądu;
- ocena grubości wg PN-EN ISO 2808.

W uzasadnionych przypadkach oraz na żądanie Inspektora Nadzoru, ocenę przyczepności należy przeprowadzić wg normy PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN 24624 (metoda odrywowa).

Ocena montażu konstrukcji obejmująca:

- 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;
- wykonanie naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności.

### **2.9.7 Odbiór Robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku prób i pomiarów, i ich zgodności z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami, WWiORB i przepisami lub z wcześniej uzgodnionymi przez strony odstępstwami.

### **2.9.8 Przepisy związane**

1. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
2. PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw.
3. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
4. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5. PN-B-02361:1999 Pochylenia połaci dachowych.
6. PN-B-03207:2002 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
7. PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
8. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
9. PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki.

## **2.10 WWiORB 06 - Roboty w zakresie sieci międzyobiektowych**



## **2.10.1 Informacje ogólne**

### **2.10.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci międzyobiektowych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.10.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót związanych z sieciami na terenie oczyszczalni ścieków.

## **2.10.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorowi Nadzoru.

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

Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy (prowadzenie oględzin stanu materiałów: pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone nie nadają się do montażu.

### **2.10.2.1 Kanały grawitacyjne**

Zastosować rury gładkie z litego PVC, o połączeniach kielichowych z uszczelkami gumowymi, o minimalnej klasie sztywności SN8 kN/m<sup>2</sup>, zgodne z normą PN-EN 1401.

Rury muszą być odporne na starzenie pod wpływem działania promieni UV.

Kształtki muszą być wykonane w klasie sztywności jak rury i pochodzić od tego samego producenta co rury.

### **2.10.2.2 Rurociągi tłoczne**

Zastosować rury PE100, PN10 SDR17.

Rury nie mogą być produkowane z regranulatu.

Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE stosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Śruby, nakrętki oraz podkładki do połączeń kołnierzowych w wykonaniu ze stali nierdzewnej A-4. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą.

### 2.10.2.3 Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne należy projektować zgodnie z PN-B-10729. Studnie kanalizacyjne należy projektować w systemie z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych na uszczelnienie gumowe z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak: kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nadstudziennej, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych wymaganych jak w wytycznych; pierścienie dystansowe pod zwieńczenie studni.

Kręgi betonowe i fundamenty wyposażone fabrycznie w stopnie złączowe wg PN-64/H-74086. System produkowany z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporność (F-50).

Wymiary studzienek powinny być zgodne z PN-B-10729 oraz PN-EN 1671.

Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane wyżej. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału.

Promienie łuków kinet nie powinny być mniejsze jak 2D (D – średnica kanału).

Odgałęzienia kinet powinny być doprowadzone do wszystkich bocznych połączeń rur.

Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy.

W studzienkach, jeśli wysokość przepadu przekracza 60 cm, należy stosować rozwiązania rozpraszające energię.

Jeśli zajdzie konieczność wykonania nie przewidzianego połączenia rury ze studzienką na placu budowy – dopuszcza się wykonanie otworu w prefabrykacie jedynie za pomocą wiertnicy diamentowej i wykonanie uszczelnienia na uszczelkę gumową „in situ”.

#### Zwieńczenia studni

Zwieńczenia studni wykonywać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa lub z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy min. C35/45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Średnica pokrywy wjazdu Ø 680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy wjazdu w korpusie min. 50 mm, wysokość wjazdu 150±10mm.

Stosować włazy kanałowe klasy D400.

Wymagana deklaracja zgodności z normą jw.

### 2.10.3 Sprzęt

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Roboty związane z wykonaniem Robót związanych z wykonaniem kanalizacji będą wykonywane ręcznie i przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- Samochody skrzyniowe,
- Samochody samowyładowcze.

- Lokalizatory przewodów elektrycznych i sieci (detektory),
- Kształtki i przyrządy do szybkiej naprawy uszkodzonych przewodów (mufy, łączniki, nasuwy, itp.)
- Zgrzewarka do rur z automatycznym procesem zgrzewania i wydrukiem parametrów zgrzewu.
- Dźwig

#### **2.10.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Rury, kształtki i armaturę należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu pasami taśmowymi z klamrą dociągową. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenia studni przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

#### **2.10.5 Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami niniejszych WWiORB, Dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i odpowiednimi normami dla poszczególnych robót.

##### **2.10.5.1 Wykonanie kanalizacji**

Opuszczanie i układanie rur na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Kanały grawitacyjne powinny być układane z dokładnością zachowania spadku i rzędnych w studzienkach określoną w normie PN-B-10735.

Przebieg kanału w planie powinien być pomiędzy studzienkami prostoliniowy. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m.

Zarówno kanały grawitacyjne jak i rurociągi tłoczne muszą być układane na podłożu pozbawionym kamieni, gruzu i ostrych przedmiotów i zasypane obsypką ochronną 30 cm ponad wierzch rury.

Spadek dna wykopu winien być zgodny z projektem technicznym. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.

Składowanie, magazynowanie oraz montaż i układanie rurociągów należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

Generalnie, rury, kształtki, uszczelki, studnie kanalizacyjne, zwieńczenia itp. powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania, czy są właściwie oznakowane oraz czy nie są uszkodzone. Rury kielichowe winny być układane kielichami w stronę przeciwną do napływu ścieków.

Wykonawca ma obowiązek udowodnić Inspektorowi Nadzoru właściwe zagęszczenie gruntu zasypki przez wykonanie badań geotechnicznych terenowych i laboratoryjnych. Procedura badań powinna być opracowana przez Wykonawcę przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania najpóźniej 7 dni przed rozpoczęciem robót.

Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 3 mm,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch rury powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczanie ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 150 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Jeżeli projekt nie podaje inaczej, obsypka i zasypka wstępna powinny być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia równego, co najmniej 0,98. Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą.

Studnie posadawiać na warstwie recyklatu betonowego, wymagania co do obsypki i zasypki takie jak dla rur kanalizacyjnych.

### **2.10.5.2 Zasypanie wykopów**

Po ułożeniu i zagęszczeniu obsypki należy dokończyć zasypywanie rurociągu przy użyciu wykopanego wcześniej gruntu, lub materiałem przewidzianym w dokumentacji zgodnie z warunkami wykonania i odbioru robót ziemnych.

Nie wolno używać mechanicznego sprzętu do ubijania, jeśli głębokość przykrycia rury wynosi mniej niż 500 mm, licząc od wierzchu rury.

### **2.10.5.3 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.**

Zabezpieczenia zaprojektować zgodnie z wytycznymi gestorów sieci. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać stosując zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia lub przebudowę kolidujących rurociągów.

Roboty prowadzić pod nadzorem gestorów sieci.

W miejscach o dużym zagęszczeniu sieci podziemnych wykonać przekopy poprzeczne celem uściślenia inwentaryzacji geodezyjnej przedstawionej na planach sytuacyjno-wysokościowych.

### **2.10.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Przy montażu przewodu kontroli podlega

- sprawdzenie poprawności użytych materiałów
- sprawdzanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie skuteczności odwodnienia wykopów
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podsypki, obsypki i zasypki z piasku
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem terenu
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,

- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- wykonanie próby szczelności odcinka rurociągu

### 2.10.7 Odbiór Robót

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i pomiarów skuteczności działania wykonanej kanalizacji. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku w/w prób i pomiarów, i ich zgodności z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami i przepisami lub z wcześniej uzgodnionymi przez strony odstępstwami.

Roboty ziemne podlegają zasadom odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

#### 2.10.7.1 Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym będą polegały na :

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną, Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m. Dopuszczalne odchylenie od rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 0,05$  m przy zachowaniu minimalnego dopuszczalnego spadku i minimalnej wymaganej prędkości,
- zbadaniu pod łoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia pod łoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsyпки przewodu,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności będzie przeprowadzone zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej.

Szczelność przewodów kanalizacyjnych tłocznych powinna zagwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego,

wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

#### **2.10.7.2 Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze końcowym będą polegały na :

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych, armatury i jej działania
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów rozruchu,
- sprawdzenie czy teren po budowie został uporządkowany

#### **2.10.8 Przepisy związane**

- 10.PN-B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- 11.PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- 12.PN-B-10725 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
- 13.PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 14.PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 2: Wymagania
- 15.PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 3: Planowanie
- 16.PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 4: Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
- 17.PN-EN 752-6 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 6: Układy pompowe
- 18.PN-EN 752-7 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie
- 19.PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- 20.PN-B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
- 21.PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- 22.PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- 23.PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- 24.PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

- 25. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
- 26. PN-EN 124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
- 27. PN EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
- 28. ZAT/97-01-001 Rury kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody



## **2.11 WWiORB 07 – Instalacje i wyposażenie technologiczne**

## **2.11.1 Informacje ogólne**

### **2.11.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń technologicznych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.11.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót związanych z dostawą i montażem urządzeń i instalacji na oczyszczalni ścieków.

## **2.11.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

### **2.11.2.1 Urządzenia technologiczne**

#### **Stacja zlewca ścieków dowożonych**

Stacja zlewca ścieków dowożonych winna być wyposażona w sterowanie automatyczne - po uruchomieniu kartą magnetyczną identyfikującą dostawcę ścieków, powinna otworzyć się zasuwa na dopływie. System winien dokonywać pomiaru ilości zdanych ścieków. Pomiar ten, osobny dla każdego dostawcy, sumowany winien być w dłuższym okresie czasu (min. 6 miesięcy). Dodatkowo stacja winna być wyposażona w automatyczny pomiaru pH i przewodności z automatyczną blokadą dopływu ścieków przy jego przekroczeniu.

Wraz ze stacją należy dostarczyć 100 kart magnetycznych.

Urządzenia muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem (ogrzewanie).

#### **Krata koszowa**

Krata koszowa o prześwicie prętów 20 mm z napędem elektrycznym wyposażona w zadaszenie nad mechanizmem i pojemnikiem. Materiał stal nierdzewna 304.

#### **Pompy**

Wirnik pompy typu Vortex, o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100mm. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.

Średnica króćca tłocznego pomp ma być nie mniejsza niż 100mm

Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej

zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.

Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.

Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.

Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika

Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.

Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.

Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.

Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 13,6 A.

Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1470obr/min

Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury

Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:

Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika

Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)

Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego

Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki

Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałąki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm

Pompy muszą być zaprzęgane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

### **Mieszadła zatapialne**

Śmigło trójęłopatkowe w całości ma być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4460 (AISI 329).

Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym pracującym z synchroniczną prędkością 1437 obr/min.

Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.

Sprawność silnika nie mniejsza niż 85,3 %.

Korpusy silników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L),

Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.

Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),

Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin.

Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.

Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.

Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.

Średnica śmigła ma być nie większa niż 210 mm

Prąd znamionowy silnika ma być nie większy 3,7 A (dla napięcia 400V).

Mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm.

Prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury, po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego.

### **Mieszadło pompujące**

Mieszadło pompujące należy wyposażyć w trzyłopatkowy wirnik śmigłowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4460 (AISI 329),

Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym pracującym z synchroniczną prędkością 958 obr/min.

Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30

Korpusy silników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L),

Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.

Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),

Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin,

Wał pomiędzy silnikiem, a częścią hydrauliczną ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.

Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.

Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej, silnika i komory zaciskowej.

Mieszadło ma być opuszczane za pomocą prowadnicy rurowej. Aby zapobiec klinowaniu się mieszadła podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe.

### **Strumienice**

W skład urządzenia ma wchodzić dysza wylotowa, czerpnia powietrza, komora mieszania z dyszą Venturi, układ wsporników i mocowań, sprzęgu pompy z prowadnicą oraz pompa zasilająca.

Zestaw ma być wykonany w instalacji stacjonarnej z prostą stopą bez kolana montowaną do dna zbiornika, pozwalającą na szybki demontaż pompy po prowadnicy jednorurowej w przypadku awarii.

Wielkość urządzenia ma zagwarantować skuteczne mieszanie i natlenianie ścieków w zbiorniku o średnicy ok. 9 m i wypełnieniu ok 6 m wysokości czynnej.

Układ zasilania i dopływu powietrza nie mniejszy niż 150 mm, wykonany z tworzywa i wyprowadzony kominkiem 300 mm ponad maksymalny poziom ścieków w zbiorniku.

Dysza wylotowa średnicy 80 mm wykonana ze stali nierdzewnej minimum 1.4301 (AISI 304)

Komora mieszania z dyszą Venturi z wejściem 2x150 mm i króćcem wylotowym 80mm wykonana z żeliwa EN-GJL-200.

Wymagania dla pompy zasilającej.

Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi

zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymagająca zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.

Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.

Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.

Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika

Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.

Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.

Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.

Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.

Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury

Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:

Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika

Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)

Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego

Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki

Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

### **Sitopiaskownik**

Przepustowość sitopiaskownika:  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$  (zarówno części sitowej jak i piaskownikowej).

Prześwit sita 3 mm; przekrój prętów trapezowy.

Średnica kosza sita nie mniej niż 780 mm.

Długość powierzchni filtracyjnej kosza sita: nie mniej niż 850 mm.

Przenośnik skratek w sicie o średnicy minimum 273 mm wykonany jako wałowy.

Przenośnik poziomy piasku wykonany jako wałowy.

Kosz sita obrotowy (część cedząca skratki) czyszczony poprzez wtrysk wody pod ciśnieniem - zintegrowany z transporterem skratek i prasą skratek.

Automatyczny system spłukiwania komory sita przez dyszę obrotową.

Łożysko sita w strefie ścieków ślizgowe, nie wymagające smarowania.

Pokrywa sita wyposażona w podnośnik pneumatyczny.



Załączanie sita inicjowane od pomiaru spiętrzenia ścieków realizowanego za pomocą sondy pneumatycznej.

Sito wyposażone w nóż tnący na dopływie do bębna.

Zastosować samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy skratek.

Rynna zrzutowa skratek zakończona tzw. workownicą, wykonaną z tworzywa sztucznego, łączona kołnierzowo z rynną wyrzutową, worek rozwijany długości L min 80 mb.

Typ piaskownika – poziomo-wirowy.

Odpływ ścieków przez przelew (nie dopuszcza się odpływu ścieków przez płuczkę piasku).

Urządzenie wyposażone w zintegrowany kanał obejściowy.

Szerokość piaskownika (część napowietrzana i nienapowietrzana): nie mniej niż 1500 mm.

Przekrój poprzeczny piaskownika (część napowietrzana i nienapowietrzana): nie mniej niż  $1,50 \text{ m}^2$ .

Objętość piaskownika: nie mniej niż  $7,2 \text{ m}^3$ .

Objętość części napowietrzanej piaskownika: nie mniej niż  $3,6 \text{ m}^3$ .

Objętość części nienapowietrzanej piaskownika: nie mniej niż  $3,6 \text{ m}^3$ .

Pozioma prędkość przepływu przez piaskownik: nie więcej niż 20 cm/s.

Zdolność separacji piasku w części piaskownikowej nie mniej niż 95 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 i przepływu  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ , dla potwierdzenia wymagana krzywa separacji piasku,

Sitopiaskownik wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Wymagane oświadczenie producenta o zabezpieczeniu antykorozyjnym urządzenia metodą pasywacji zanurzeniowej.

### **Płuczka piasku**

Urządzenie zintegrowane z sitopiaskownikiem (obudowa sitopiaskownika i płuczki tworzy jedną konstrukcję, piasek do płuczki doprowadzany jest przenośnikiem ślimakowym poziomym zainstalowanym w dolnej części piaskownika, przenośnik w wersji pchającej). Nie dopuszcza się stosowania płuczki z doprowadzaniem piasku od góry urządzenia.

Wypłukany piasek powinien spełniać następujące kryteria:

- gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu  $\leq 3 \%$  strat przy prażeniu;), wymagane badania piasku, pobór piasku i badania wykonane przez akredytowane laboratorium
- efektywność separacji płuczki 95% dla uziarnienia:  $\geq 0.2 \text{ mm}$
- zużycie medium płuczającego nie więcej niż  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ; (ciśnienie 2-4 bar)
- regulacja ilości wody płuczającej przy użyciu rotametru;

Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła.

Zastosować samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy piasku.

Rodzaj transportera piasku: ślimakowy, wałowy.

Całe urządzenie (sitopiaskownik zablokowany z płuczką piasku) wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wymagane oświadczenie producenta o zabezpieczeniu antykorozyjnym urządzenia metodą pasywacji zanurzeniowej.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem:

Miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć w następujący sposób:

- blacha o grubości mm 0,7 mm, stal 1.4404,
- kabel grzejny wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna o grubości 5 cm,

Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

### **Dmuchawy**

Wyporowa z obrotowymi tłokami.

Układ smarowania olejowego.

Podwójne uszczelnienia labiryntowe.

Przekładnia pasowa.

Stopy antywibracyjne.

Tłumik dźwięków zintegrowany z filtrem po stronie ssania.

Tłumik dźwięków (bez luźnych materiałów absorpcyjnych) po stronie tłoczenia.

Zawór upustowy.

Zawór przeciwwrotny.

Mufa elastyczna na tłoczeniu.

Automatyczny naciąg pasów napędowych.

Silnik elektryczny klasa sprawności IE3.

Osłona dźwiękochłonna dla całego agregatu.

Wskaźnik poziomu oleju na obudowie.

Taca olejowa zapobiegająca przypadkowemu rozlaniu się oleju.

Wentylator chłodzący.

### **Zgarniacz osadnika**

Most obrotowy, ze zgarniaczem dennym i powierzchniowym.

Konstrukcja zgarniacza powinna umożliwiać wymianę pługa bez konieczności opróżniania osadnika (zgarniacz podnoszony).

Rodzaj dźwigara kratowy lub pełnościenny.

Materiał stal nierdzewna 304.

Wyposażenie dodatkowe: szczotka do czyszczenia koryta, szczotka do czyszczenia toru jezdneho.

### **Koryta odpływowe w osadniku**

Koryta odpływowe z przelewami pilastymi mocowane do ściany osadnika ze ścianką zanurzoną. Materiał stal nierdzewna 304.

### **System napowietrzania**

System napowietrzania powinien stanowić całość pochodzącą od jednego dostawcy i posiadać jego gwarancję.

Zdolność natleniania dyfuzorów w czystej wodzie 18 gO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>xm

Specyfikacja materiałowa

- materiały powinny być dostosowane do pracy ciągłej w temperaturze od +2°C do +100°C i odporne na korozję oraz warunki atmosferyczne panujące w okresie montażu w zakresie temperatur od -30°C do +60°C, a także promieniowania UV
- materiał membrany dyfuzorów: elastomer EPDM, odporny na zatykanie, montowany na obejmy zaciskowe z tworzywa sztucznego, dyfuzory powinny być przystosowane do okresowych przerw w napowietrzaniu.
- ruszt denny na którym mocowane są dyfuzory: stal 304,
- korpus dyfuzorów: stal 304
- pionowe rurociągi doprowadzające sprężone powietrze z kolektora zasilającego: stal 304
- wsporniki i śruby mocujące: stal 304,

Wymagania konstrukcyjne rusztu napowietrzającego oraz przewodów zasilających:

- połączenie rusztu z przewodem zasilającym - elastyczne
- ruszty mają być wyciągane bez konieczności opróżniania komory

### **Urządzenie do wapnowania osadów**

Urządzenie do wapnowania osadów powinno składać się z: zasobnika wapna z komorą opróżniania, dozownika wapna, rękawów manipulacyjnych i wentylatora z filtrem.

Do higienizacji z wykorzystaniem wapna hydratyzowanego w workach.

Opróżnianie worków w szczelnej komorze górnej w sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia.

Dozowanie wapna w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony elektrowibratorem. Urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej 304.

Pojemność komory zasypowej: 0,3 m<sup>3</sup>.

Wydajność dozownika wapna: 12-70 kg/h.

#### **2.11.2.2 Armatura**

##### **Zasuwy naścienne**

Obustronnie szczelna do 6 mSW wg PN-EN 12266-2, tab. A.5, klasa szczelności C, dla wody pitnej (max nieszczelność 0,03 x DN [mm<sup>3</sup>/s]).

Testowana przed wysyłką; po próbach nie rozmontowywana do transportu.

Do mocowania na ścianie za pomocą kotew, bez konieczności wykuwania i betonowania ściany.

Bez konieczności nawiercania otworów pod kotwy w dolnej części ramy.

Dostarczona w stanie zmontowanym, gotowa do natychmiastowego montażu na ścianie.

Po montażu na ścianie, gotowa do pracy.

Uszczelnienie główne w formie jednej uszczelki typu O-ring łatwo wymienne od przodu zasuw, bez konieczności jakiegokolwiek demontażu zasuw.

Materiał uszczelki – EPDM.

Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych, elementy ze stali nierdzewnej 1.4301: trawione kąpielowo i pasywowane.

Nakrętka wrzeciona z brązu odpornego na ścieki, samooczyszczająca się

Napęd za pomocą klucza obsługowego.

Teleskopowe przedłużenie wrzeciona ze stali nierdzewnej 1.4301

Prowadzenie ścienne (łożysko) regulowane bezstopniowo w zakresie 30-200 mm, mocowane do ściany za pomocą kotw.

Nasada z czopem czworokątnym z GG, cynkowana ogniowo z końcówką czworokątną 27mm

Z zestawem kotw chemicznych ze stali 1.4571 do mocowania w ścianie.

##### **Zasuwy odcinające**

Długość zabudowy – długa, PN10, napęd ręczny z kółkiem

Z uszczelnieniem miękkim - klin całkowicie nawulkanizowany EPDM.

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40, pokryty ciężką ochroną antykorozyjną wg wytycznych GSK - wymagany certyfikat GSK.

Nakładki ślizgowe na klinie.

Wrzeciono ze stali nierdzewnej z zawartością chromu.

##### **Zawory zwrotne**

Rodzaj : kulowy, PN10.

Kula gumowana NBR.

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40 , pokryty ciężką ochroną antykorozyjną wg wytycznych GSK - wymagany certyfikat GSK.

### **Wstawki montażowe**

Typ F3, PN 10 ze śrubami przechodzącymi dwustronnie, kołnierze owiercone wg PN-EN 1092-1.

Materiał :

- kołnierze , elementy rurowe i elementy złączne ze stali 304

- kołnierze z jednolitego materiału , nie dopuszcza się kołnierzy z elementów spawanych.

Uszczelnienie NBR.

## **2.11.2.3 Instalacje technologiczne**

### **2.11.2.3.1 Rury**

Stosować rury ze stali nierdzewnej 304.

Minimalne grubości ścianek rurociągów ze stali nierdzewnej wynoszą:

2 mm dla rur do DN 80 mm

2,5 mm dla rur do DN 150 mm

3,0 mm dla rur do DN 200 mm

3,5 mm dla rur do DN 400 mm

4,0 mm dla rur do DN 500 mm

Do połączeń kołnierzowych należy używać kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A-2/70, nakrętki ze stali nierdzewnej A-4/80.

Rurociągi nie mogą obciążać pomp, stosować odpowiednie konstrukcje odciążające.

### **2.11.2.3.2 Oparcia rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania należy zastosować do utrzymywania ruraru i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe i inne urządzenia winny być przymocowane niezależnie od rurociągów.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie.

Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez stropy lub ściany w miejscach przejścia.

### **2.11.2.3.3 Połączenia śrubowe**

Wszystkie nakrętki i śruby winny być zaopatrzone w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętka, grubość podkładek winna być zgodna z norma. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200.

Należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki zabezpieczone przed korozją.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach winny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Części ze stali nierdzewnej, tworzyw sztucznych i aluminium łączyć za pomocą śrub i podkładek ze stali A2/70, nakrętki ze stali A-4/80.

#### 2.11.2.3.4 Fundamenty i posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że śruby mocujące i ustawienie urządzeń, wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej. W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu urządzenia przez Inspektora Nadzoru i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

#### 2.11.2.3.5 Mocowanie urządzeń do konstrukcji betonowych

Mocowania należy wykonać na kotwy rozprężne lub wklejane ze stali nierdzewnej klasy A4.

Otwory w betonie w zależności od kształtu należy wycinać tylko przy użyciu wiertnic diamentowych (nie dotyczy to otworów dla kotew, wierconych wiertarkami).

Nośność mocowania musi wynikać z zaleceń producenta oraz uwzględnienia wszystkich możliwych obciążeń statycznych i dynamicznych.

### 2.11.3 Sprzęt

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych wymagań stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 amper,

- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18 m,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2 Mg
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0 Mg
- giętarka do rur,
- prościarka do rur
- sprężarka.

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 WZ, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

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

#### **2.11.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg
- samochód dostawczy 3÷5 Mg
- samochód 10÷15 Mg
- ciągnik siodłowy z naczepą do 16 Mg
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 Mg

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 WZ, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację I Inspektora Nadzoru.

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

## 2.11.5 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

### 2.11.5.1 Rurociągi – wymagania ogólne

Rurociągi należy dostarczyć zgodnie z ogólnym planem rozmieszczenia i ograniczeniami podanymi na rysunkach. Rurociągi powinny posiadać wszystkie konieczne materiały łączące, kołnierze itp.

Rozmieszczenie i konstrukcja rurociągu powinna ułatwiać jego montaż oraz demontaż dowolnego odcinka w celu konserwacji.

Jeśli używana jest wspólna rura rozdzielcza, poszczególne odgałęzienia zasilane oddzielnymi pompami, o ile nie podano inaczej na rysunkach, powinny być podłączone do tej rury w płaszczyźnie poziomej i nachylone lub zakrzywione, aby nie zmieniać gwałtownie przepływu.

Na złączach w konstrukcjach budowlanych należy zapewnić elastyczność rurociągu, tak aby mógł wytrzymać różnice w osiadaniu części konstrukcji.

Na wszystkich rurociągach między punktami stałymi należy zastosować kształtki rurowe, kołnierze i odcinki rur lub złącza elastyczne w celu kompensowania tolerancji konstrukcji budowlanych.

Wszystkie rury o średnicy 50 mm lub większej, połączone z elementami instalacji, powinny posiadać złącza kołnierzowe.

Wszystkie rury przed zamontowaniem należy sprawdzić pod względem prawidłowego ułożenia i dopasowania kołnierza.

Wszystkie rury powinny posiadać odpowiednie zamocowanie i wsporniki. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, aby nacisk rurociągu, o ile to możliwe, nie przenosił się na maszyny ani inne części instalacji. Jeśli konieczne są betonowe wsporniki, Wykonawca zaznaczy je na rysunkach, a Inspektor Nadzoru zatwierdzi niezbędne prace.

### 2.11.5.2 Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej

#### Obchodzenie się i przechowywanie materiałów ze stali wysokostopowej

Materiały ze stali wysokostopowej należy montować, przechowywać i eksploatować tak aby ich właściwości antykorozyjne nie pogorszyły się. Aby spełnić te wymagania należy :

- Zabezpieczyć przed kontaktem stali wysokostopowej ze stalą zwykłej jakości podczas transportu jak i podczas przechowywania. Oznacza to, że wszystkie narzędzia, półki magazynowe, itp. używane do materiałów ze stali wysokostopowej muszą być wykonane ze stali wysokostopowej lub drewna, ewentualnie owinięte w nylon, drewno czy podobny materiał.
- Przechowywać materiały ze stali wysokostopowej w suchym i czystym miejscu gdzie nie będą narażone na styczność z opiłkami żelaza, odpryskami lub dymem pochodzącym ze spawania stali niestopowej.

#### Przycinanie elementów



Obróbka powinna odbywać się w taki sposób aby po złożeniu i pospawaniu danej części uzyskać poprawny kształt i wymiar zgodny z rysunkami. To oznacza, że muszą być wychwycone ewentualne deformacje spowodowane spawaniem.

Zaleca się cięcie mechaniczne i dopuszcza cięcie termiczne. Po cięciu termicznym należy mechanicznie usunąć nierówności i żuźle.

Odtłuścić brzegi spawane tuż przed spawaniem za pomocą odpowiednich rozpuszczalników, np. acetonu. To odtłuszczanie musi objąć powierzchnię przynajmniej 50 mm od rowka spoiny.

Jeśli jest wykonywana obróbka plastyczna (np. gięcie), utleniona powłoka na powierzchni stali nierdzewnej może pęknąć i zniszczyć właściwości antykorozyjne stali.

W takim wypadku trzeba wykonać wytrawianie po obu stronach takiego odcinka.

### Sczepianie

Należy zamocować obrobione i oczyszczone części. Jeśli procedury spawania są wyspecyfikowane, połączenia spawane muszą być wykonane zgodnie z podanymi tolerancjami. Nie zdejmować narzędzi mocujących zanim wszystkie sczepienia nie zostaną wykonane. Ilość sczepów musi być wystarczająca by „przenieść” dany odcinek po zdjęciu narzędzi mocujących. Odchyłka od ustawienia w linii skrajnych końców nie może przekraczać 0.5 mm po sczepieniu. Wykonywać sczepianie na tych samych zasadach co każdy inny rodzaj spawania i używać osłony gazowej.

### Spawanie

Spoiwo dobrać o odpowiednim składzie chemicznym do materiału podstawowego, by zapewnić skład chemiczny spoiny zbliżony do składu spawanych elementów

Procedury spawania

Przetop wykonać metodą TIG, wypełnienie (lico) metodą TIG lub elektrodą topliwą.

Należy zapewnić prawidłową osłonę wykonywanych przetopów oraz spoin sczepnych szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do grani spoiny.

Jako osłonę stosować argon o czystości 99,9 %.

Czystość argonu można sprawdzić na podstawie koloru grani spoiny po jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Jeżeli grań spoiny będzie miała kolor niebieski lub brązowy, to argon był nieodpowiedni czysty lub nie zapewniono pełnej osłony gazowej (argonowej).

### Wytrawianie po spawaniu

Nieemożliwe jest uzyskanie wystarczającej osłony gazowej, strona grani spoiny będzie mocno utleniona i przyjmuje niebieskie, brązowe lub czarne zabarwienie. Z punktu widzenia antykorozyjności powierzchni jest to zjawisko niedopuszczalne.

Spawy z niedopuszczalnymi przebarwieniami muszą być dlatego zagruntowane i wytrawiane, lub oczyszczone nierdzewną szczotką drucianą a następnie wytrawiane.

Określenie zakresu postępowania ze spoinami opiera się na stopniu ich oksydacji (utlenienia).

Do wytrawiania można użyć cieczy lub past wytrawiających dostępnych na rynku. Po wytrawianiu, powierzchnia musi wyglądać gładko i mieć metaliczny połysk bez żadnych odbarwień.

Należy zauważyć, że nawet gdy ulepsza się istniejące spawy, gaz musi być zastosowany, ponieważ w przeciwnym wypadku grań spoiny będzie tak mocno spalona, że nieosiągalna będzie gładka i zabezpieczona przed korozją powierzchnia.

## **2.11.6 Kontrola jakości robot**

### **2.11.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWIORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

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 upoważnienia.

### **2.11.6.2 Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) 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 Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

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

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **2.11.6.3 Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## 2.11.7 Odbiór robót

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

### 2.11.7.1 Próby rurociągów

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej jeden pełny roboczy dzień wcześniej.

Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, 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 niezadowalającym 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 Inspektora Nadzoru.

## 2.11.8 Przepisy związane

1. PN-81/H-84023– Stal określonego przeznaczenia. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
2. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
3. PN-88/H-84017- Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
4. PN-71/H-86020- Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) Gatunki
5. PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.
6. PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki.
7. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi ze stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
8. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.
9. PN-ISO 4200 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości
10. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

11. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
12. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych
13. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane

## **2.12 WWiORB 08 - Roboty drogowe**

## **2.12.1 Informacje ogólne**

### **2.12.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.12.1.2 Zakres Robót**

Zakres prac obejmuje wykonanie robót drogowych związanych z przebudową i modernizacją miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach

## **2.12.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

Na konstrukcję dróg na terenie oczyszczalni składają się:

- nawierzchnia w wykonaniu z koski betonowe gr. 10,00 cm
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 gr. 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego gr. 20 cm
- stabilizacja o marce Rm 2,5 MPa gr. 25 cm
- krawężniki betonowe typu drogowego o wymiarach 15 x 30 cm ułożone na ławie betonowej 10x20cm z betonu C12/15.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy nie mniejszy niż 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Piasek użyty do wypełnienia spoin przez zamulenie, powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną grubość kostki. Po wprowadzeniu piasku w szczeliny chronić kostki zgodnie z PN-63/B-06251.

Piasek do podsypki i zapraw – zgodnie z normami.

Woda do betonów i zapraw – czysta, z sieci wodociągowej.

## **2.12.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

Parametry dobranego sprzętu powinny być dostosowane do rodzaju i wielkości robót.

Do wykonania robót należy użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,
- kompresor,
- agregat prądotwórczy ze sprężarką i młotem pneumatycznym,
- sprężarka o wydajności 1000 l/min i ciśnieniu roboczym 0,6 MPa,

- zagęszczarki płytowe,
- zagęszczarki stopowe,
- walce statyczne gładkie,
- walce wibracyjne gładkie

#### **2.12.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

Zgodnie z założoną technologią w do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochody samowładowcze 10-30 ton,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,

#### **2.12.5 Wykonanie robót**

##### **2.12.5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami niniejszej Specyfikacji, Dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i odpowiednimi normami dla poszczególnych robót.

##### **2.12.5.2 Rozbiórka nawierzchni gruntowych**

Nawierzchnię gruntową rodzimą rozebrać ręcznie za pomocą szpadli i kilofów lub łopaty mechanicznej na głębokość 15-20 cm. Materiał z rozbiórki odkładać i zabezpieczyć do ponownego wykorzystania.

##### **2.12.5.3 Rozbiórka nawierzchni z betonowych płyt chodnikowych i trylinki**

Nawierzchnię z betonowych płyt chodnikowych i trylinki rozebrać ręcznie za pomocą szpadli i kilofów lub łopaty mechanicznej na głębokość 15-20 cm. Materiał z rozbiórki odkładać i zabezpieczyć do ponownego wykorzystania.

##### **2.12.5.4 Przygotowanie podłoża**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania, profilowania i zagęszczania podłoża po wykonaniu robót związanych z wykonaniem kanalizacji.

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

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

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 co najmniej 10 cm, 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 0,98.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczeniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją do 20%.

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 Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **2.12.5.5 Ułożenie nawierzchni z kostki**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie



musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić mieszanką piaskową. Spoiny można wypełnić przez rozsypanie mieszanki na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

## **2.12.6 Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi Nadzoru. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

### **2.12.6.1 Badanie materiałów użytych do budowy dróg i chodników**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami, dokumentacji projektowej i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej wymaganiach.

### 2.12.6.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być prowadzona według PN-92/B-10729, PN-81/B-10740 i PN-EN 1671 i w szczególności powinna obejmować:

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 5 mm

### 2.12.7 Odbiór robót

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

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 Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

#### 2.12.7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie, wyprofilowane i zagęszczone podłoże,
- wykonanie podbudowy na podsypce cementowo-piaskowej o gr. 15 cm,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### 2.12.8 Przepisy związane

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane   |
| 2. PN-B-06711  | Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw  |
| 3. PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4. PN-B-06250  | Beton zwykły  |
| 5. PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe   |
| 6. PN-B-11111  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 7. PN-B-11112  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                     |
| 8. PN-B-11113  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 9. PN-B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                     |
| 10. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                            |
| 11. PN-S-96025 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                 |

12. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
13. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
14. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
15. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
16. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
18. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **2.13 WWiORB 09 - Roboty elektryczne i AKPiA**

## **2.13.1 Informacje ogólne**

### **2.13.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i AKPiA w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.13.1.2 Zakres robót**

Zakres prac obejmuje wykonanie robót elektrycznych i AKPiA związanych z przebudową i modernizacją miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach

## **2.13.2 Materiały**

### **2.13.2.1 Dostawa materiałów**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w WWiORB w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Materiały powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w WWiORB.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Wszystkie materiały i ich wykończenia powinny posiadać przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych.

### **2.13.2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### **2.13.2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed-zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

#### **2.13.2.4 Wariantowe stosowanie materiałów**

Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie, zmianowe 450/750 V; PN-87/E-90056.
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP S.A.-016.
- rury ochronne stalowe, stalowe grubościennne, ocynkowane, grubość ścianki 8, PN-80/H-74219.
- rozdzielnice: PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020.
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-90/E-06150.10
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, wyłączniki; PN-90/E-06150.20
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, styczniki i rozruszniki do silników; PN-90/E-06150.410
- ograniczniki przepięć; PN-IEC 99-1, PN-IEC 99-4
- bezpieczniki topikowe niskonapięciowe, ogólne wymagania i badania; PN-90/E-06160.10
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; PN-90/E-93003

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

#### **2.13.2.5 PLC**

Jednostka centralna musi umożliwiać wykonywanie operacji zmiennoprzecinkowych a także wykorzystanie procedur i regulatorów PID. Musi posiadać podtrzymywana bateryjnie pamięci RAM umożliwiające przechowywanie programu sterującego, danych oraz aktualnego czasu.

#### **2.13.2.6 Pomiar przepływu ścieków**

Do pomiaru przepływu ścieków należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny spełniający następujące wymagania:

- będzie posiadał klasę szczelności IP67,

- komunikacja 4..20mA + Hart + wej. impulsowe + wyj. binarne
- Czujnik:
- błąd pomiarowy 0,5%
- przyłączy procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy

#### **2.13.2.7 Pomiar stężenia tlenu**

Do pomiaru stężenia tlenu należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- gwarancja 60 miesięcy
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

#### **2.13.2.8 Pomiar pH**

Do pomiaru pH należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- zakres pomiarowy 2 do 14 pH
- czułość  $\pm 0.01$  pH
- stabilność 0.03 pH na 24 godziny, nie kumulatywne
- kompensacja temperatury automatyczna lub ręczna
- temperatura robocza: -5 do 70°C

- czujnik zanurzeniowy: 0 do 50°C
- prędkość przepływu 3 m na sekundę, maksymalnie
  - granice ciśnienia/temperatury czujnika: cyfrowy 6,9 bara przy 70°C
  - wbudowany element termiczny: termistor NTC 300 omów dla automatycznej kompensacji temperatury i wskazywania temperatury na analizatorze
  - materiał PEEK® lub ryton® (PVDF), mostek solny odpowiedniego materiału z przejściem z Kynaru®, szklana elektroda procesowa, tytanowa elektroda uziemiająca i uszczelki pierścieniowe Oring z vitonu®
  - kalibracja: pH i temperatura prowadzona przez menu
  - przewód czujnika (zintegrowany) 4-żyłowy przewód z ekranowaniem i płaszczem PU

#### **2.13.2.9 Przetwornik pomiarowy (dla sond pH)**

- modułowy przetwornik jedno- lub dwukanałowy współpracujący z modułem czujnika analogowego i/lub czujnikami cyfrowymi, zapewniający odczyt ponad 17 parametrów jakości wody
- wymagania energetyczne 100 - 240 VAC, 24 VDC/ 50/60 Hz
- wyświetlacz/rozmiar/rozdzielczość: graficzna matryca punktowa LCD z podświetleniem LED, transrefleksyjna/48 x 68 mm/240 x 160 pikseli
- zakres temperatury pracy: -20 - 60°C od 0 do 95% wilgotności względnej (bez kondensacji)
- wyjścia analogowe: Dwa (pięć z opcjonalnym modułem rozszerzającym) do izolowanych wyjść prądowych , max. 550 Ω , dokładność: ± 0,1% z FS (20 mA) w temperaturze 25°C, ± 0,5% z FS dla zakresu temperatur od -20°C do 60°C
- tryb funkcji wyjścia analogowego: liniowy, logarytmiczny, dwuliniowy, PID
- Stopień ochrony IP66 / NEMA 4X
- Komunikacja Cyfrowa: Modbus RS232/RS485, Profibus lub Hart

#### **2.13.2.10 Ultradźwiękowy pomiar poziomu**

- stopień ochrony powinien wynosić IP66,
- zakres pomiaru poziomu cieczy do 8 m,
- zasilanie 14 do 35 VDC,
- sygnał wyjściowy 4...20 mA,
- błąd podstawowy mniejszy lub równy 0,2 % zakresu podstawowego,
- temperatura pracy: -20 do +60



**2.13.2.11 Hydrostatyczna sonda poziomu**

- będzie dostosowana do ciągłego kontaktu ze ściekami komunalnymi i przemysłowymi,
- stopień ochrony obudowy powinien wynosić IP68,
- zasilanie 8...36 VDC
- sygnał wyjściowy 4-20 mA dwuprzewodowo,
- błąd podstawowy mniejszy lub równy 1%,

**2.13.2.12 Stacja operatorska**

W pomieszczeniu dyspozytorni zamontować stację operatorską. Minimalne wymagania dla stacji operatorskiej:

- komputer z procesorem dwurdzeniowy 1,8 GHz
- RAM 8GB DDR3 Non-ECC
- HDD 500 GB
- 2 x karta sieciowa 1000 Mbit/s
- karta graficzna rozdzielczość FULL HD (1920x1080)
- obudowa Tower
- monitor LCD 22"
- klawiatura
- mysz

**2.13.2.13 SCADA**

System SCADA powinien umożliwić:

- rejestrację zdarzeń i alarmów
- archiwizację danych
- raportowanie
- graficzne przedstawienie danych procesowych
- 512 zmienne procesowe

**2.13.3 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 i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, obmiarach, WWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

#### **2.13.3.1 Sprzęt do robót montażowych**

Roboty montażowe szaf zasilających oraz sterowniczych mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonywania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

#### **2.13.4 Transport**

##### **2.13.4.1 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.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, kosztorysach, WWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

##### **2.13.4.2 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 dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

##### **2.13.4.3 Transport rozdzielnic**

Szafy zasilające i sterownicze powinny być transportowane w zestawach transportowych samochodem z plandeką.

Na okres transportu mogą być zdemontowane i osobno zapakowane następujące elementy:

- zespoły zabezpieczeniowe,
- aparaty, które w fabrycznych DTR mają przewidziane szczególne warunki transportu,

W przypadku transportu członów wysuwnych w szafach należy je ustawić w położeniu próby.

Rozładowanie i ładowanie zestawów transportowych powinno być przy pomocy suwnicy lub dźwigu.

Dopuszcza stosowanie wózków o odpowiednim udźwigu.

#### **2.13.4.4 Środki transportu**

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0,9 Mg

#### **2.13.5 Wykonanie robót**

##### **2.13.5.1 Ochrona przepięciowa**

Dla każdego z obiektów należy przewidzieć ochronę przeciwprzepięciową, trójstopniową i koordynację ochrony.

Ochrona skutecznie powinna chronić przed prądem pioruna, przepięciami łączeniowymi oraz atmosferycznymi indukowanymi.

Trzeci stopień ochrony należy przewidzieć dla aparatury pomiarowej i informatycznej.

##### **2.13.5.2 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową w sieci NN należy zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, wyłącznik różnicowo-prądowy lub ochronne obniżenie napięcia.

Ochronę przeciwporażeniową w sieci NN należy zrealizować poprzez zastosowanie uziemienia ochronnego.

Generalnie należy stosować sieci:

NN typu TN-S.

##### **2.13.5.3 Prace w terenie**

###### **Układanie kabli**

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

**Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

- a) kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi
  - pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
  - pozioma przy zbliżeniu - 10 cm
- b) kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju
  - pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
  - pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń.

### **Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### **Montaż rozdzielnic**

Rozdzielnice należy zamocować na fundamencie według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta rozdzielnicy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- sposób zamocowania na fundamencie,
- ustawienie i zamontowanie szafy,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających i sterowniczych,
- roboty wykończeniowe.

W fundamencie zamontować przepusty dla kabli zasilających i odbiorczych.

## **2.13.5.4 Instalacje elektryczne na obiekcie**

### **Roboty podstawowe**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy

- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem

### **Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji obiektu itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

### **Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

### **Montaż sprzętu i osprzętu**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla

### **Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

#### **2.13.5.5 Zasady wykonywania robót przy urządzeniach energetycznych**

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)

Osoby wykonywające prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać kwalifikacje zgodne z Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci( Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) tj:

- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV
- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za bezpieczeństwo przy wykonywaniu prac przy urządzeniach elektroenergetycznych.

#### **2.13.5.6 Warunki przyłączeniowe**

Ze względu, iż oczyszczalnia jest obiektem nowym należy wystąpić do dostawcy energii elektrycznej o wydanie warunków przyłączeniowych dla planowanej mocy.

#### **2.13.5.7 Dodatkowa ochrona od porażen, sieć połączeń wyrównawczych**

Celem poprawienia bezpieczeństwa i warunków eksploatacyjnych należy wykonać sieć połączeń wyrównawczych. Przy układaniu kabli siłowych na dnie wykopu(przed wykonaniem podsypki kablowej) należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 4x30 i podłączyć do niego główną szynę wyrównawczą.

Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć szyny PE oraz obudowy przewodzące urządzeń elektrycznych ( napędy zasuw, korpusy pomp, konstrukcje metalowe).

Sieć połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 60346-4-41 i PN-IEC 60346-7.

#### **2.13.6 Kontrola jakości robót**

Wszystkie elementy robót elektrycznych i AKPiA podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją i przepisami

- Poprawnego montażu
- Kompletności wyposażenia
- Poprawności oznaczenia
- Braku widoczności uszkodzeń
- Należytego stanu izolacji
- Skuteczności ochrony od porażeń

#### **2.13.6.1 Kontrola jakości materiałów**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną i które spełniają wymogi WWiORB
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99)
- posiadają świadectwo jakości wydane przez producenta,

#### **2.13.6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:**

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

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru. Zakres kontroli w trakcie robót obejmuje:

- Sprawdzenie czy ułożone kable (rodzaj, liczba, przekrój żył) są zgodny z dokumentacją techniczną.
- Promienie łuków kabla na załamaniu trasy
- Uszczelnienie rur i innych przepustów
- Oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich)
- Prawdopodobieństwa montażu przewodów ochronnych
- Prawdopodobieństwo montażu rozdzielnic,
- Prawdopodobieństwo podłączenia urządzeń,
- Wykonać pomiary geodezyjne przed zasypaniem
- Prawdopodobieństwo wykonania uziemień

- Prawdliwość wykonania sieci połączeń wyrównawczych
- Prawdliwość działania urządzeń pomiarowych

#### **2.13.6.3 Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać i sporządzić protokoły z następujących czynności:

- Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz
- Próby napięciowe izolacji przewodów i kabli,
- Pomiary rezystancji izolacji
- Pomiary rezystancji uziemienia
- Pomiary i próby połączeń wyrównawczych
- Skuteczności ochrony od porażeń,
- Sprawdzenie działania pomp, sterowań, zabezpieczeń,
- Sprawdzanie i pomiary obwodów sygnalizacji

#### **2.13.7 Odbiór robót**

##### **2.13.7.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

##### **2.13.7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego
- ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla)
- wykonanie osłon na kablach
- uziemienia przed zasypaniem
- mufy kablowe przed zasypaniem
- fundament pod rozdzielnicę

##### **2.13.7.3 Zasady odbioru końcowego robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez inwestora, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

#### **2.13.8 Przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późn. zm.).



2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2004r. Nr 19, póź. 177).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, póź. 881).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci( Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami).
7. PN-E-01002:1997        Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
8. PN-87/E-01006    Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia
9. PN-88/E-01100    Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe
10. PN-89/E-01102    Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Telekomunikacja i elektronika
11. PN-88/E-01104    Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Maszyny elektryczne wirujące
12. PN-76/E-02032    Oświetlenie dróg publicznych
13. PN-84/E-02033    Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
14. PN-71/E-02034    Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego
15. PN-84/E-02035    Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
16. PN-78/E-02302    Przemysłowe urządzenia elektrotermiczne - Wielkości charakterystyczne grzejników elektrycznych - Nazwy i określenia
17. PN-91/E-04160.00    Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne
18. PN-92/E-04160.72    Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe
19. PN-83/E-04160.73    Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar oporności izolacji
20. PN-73/E-04160.77    Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar pojemności elektrycznej przewodów telekomunikacyjnych

21. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
22. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
23. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
24. PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
25. PN-92/E-05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne
26. PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych
27. PN-79/E-06309 Elektryczne oprawy oświetleniowe - Projektory do ogólnych celów oświetleniowych
28. PN-84/E-06310 Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
29. PN-92/E-06711.01 Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne -Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących
30. PN-E-06717:1994 Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników
31. PN-E-06800:1996 Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne
32. PN-75/E-08003 Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceń - Ogólne wymagania i badania
33. PN-86/E-08120 Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
34. PN-93/E-50441 Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki
35. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania
36. PN-87/E-90052 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej
37. PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
38. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe

39. PN-87/E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie
40. PN-87/E-90067 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne
41. PN-87/E-90070 Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania
42. PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane
43. PN-91/E-90103 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej
44. PN-91/E-90104 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie gumowej
45. PN-76/E-90302 Kable elektroenergetyczne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
46. PN-76/E-90305 Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
47. PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
48. PN-E-90500-1:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Wymagania ogólne
49. PN-E-90500-2:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Metody badania
50. PN-E-90500-3:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
51. PN-E-90500-4:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
52. PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych
53. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
54. PN-E-93251:1998 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami prostokątnymi w układzie kołowym

- 55. PN-58/E-93502 Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych
- 56. PN-IEC 255-18:1997 Przekąźniki energoelektryczne - Wymiary przekąźników pomocniczych ogólnego stosowania
- 57. 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
- 58. PN-IEC 60034-8:2000 Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących
- 59. PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- 60. PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce – Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne
- 61. PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- 62. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 63. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- 64. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
- 65. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- 66. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 67. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia
- 68. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- 69. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

70. 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 i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
71. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
72. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
73. 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
74. 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
75. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
76. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie
77. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
78. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
79. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
80. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
81. 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

- 82. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- 83. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
- 84. PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
- 85. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- 86. PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- 87. PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych

## **2.14 WWiORB 10 - Rozruch**

## **2.14.1 Informacje ogólne**

### **2.14.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozruchu w ramach Robót polegających na przebudowie i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Lipianach.

### **2.14.1.2 Zakres robót**

Zakres niniejszych WWiORB obejmuje wykonanie rozruchu oczyszczalni ścieków.

## **2.14.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.3.

Materiały eksploatacyjne, takie jak woda, energia elektryczna, itp. w ilościach niezbędnych na czas rozruchu i próbnej eksploatacji dla nowych urządzeń zapewni Wykonawca.

Wykonawca zapewni ponadto tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych oraz oznakowania rurociągów w nowych i modernizowanych obiektach.

## **2.14.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.4.

## **2.14.4 Transport**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.5.

## **2.14.5 Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.6

### **2.14.5.1 Warunki rozpoczęcia prób rozruchowych**

Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni, rozruch będzie prowadzony etapami w miarę włączania do eksploatacji kolejnych modernizowanych lub nowowytbudowanych obiektów, zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę, a zatwierdzonym przez Inspektor Nadzoru harmonogramem, projektem przełączenia oraz projektem rozruchu.

Rozpoczęcie prób rozruchowych dla etapu rozruchu (obiektu) powinno być poprzedzone:

- zakończeniem robót budowlanych potwierdzonym protokołarnym pozytywnym odbiorem wraz z próbami szczelności zbiorników, kanałów przewodów.



- zakończeniem prób montażowych potwierdzone protokołem z wykonania prób pomontażowych całości wyposażenia mechanicznego
- zainstalowaniem urządzeń elektrycznych i pomiarowo-kontrolnych
- zakończeniem prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych i sterowniczych potwierdzone protokołami.
- posiadaniem dokumentacji powykonawczej obiektu oraz techniczno ruchowej urządzeń
- opracowaniem dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- zabezpieczeniem stanowisk pracy pod względem BHP i p.poż.
- zabezpieczeniem materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do rozruchu

#### **2.14.5.2 Warunki wykonania robót rozruchowych**

Celem rozruchu jest uruchomienie i włączenie do bieżącej eksploatacji nowowytbudowanych lub rozbudowanych obiektów oczyszczalni ścieków oraz urządzeń i procesów wraz z osiągnięciem zakładanych parametrów procesowych i techniczno-ekonomicznych.

Celem prób oprócz uruchomienia jest również :

- sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem
- doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń
- osiągnięcie zaprojektowanych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową, ekonomiczną i niezawodną pracę.

W zakres prac wchodzi:

- uruchomienie urządzeń (rozruch mechaniczny - tj. "na sucho" - bez podania mediów roboczych każdej dostarczonej grupy towarów) w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch z użyciem neutralnego medium - wody;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków lub osadów, w wyniku którego osiąga się założone parametry technologiczne.

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym przez przyszłego użytkownika personelem.

Rozruch winien być przeprowadzony przez osobę posługującą się językiem polskim, lub przy pomocy tłumacza zapewnionego przez wykonawcę.

Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.

Dokumentowanie przebiegu eksploatacji w trakcie każdej z faz rozruchu należy dokumentować w dziennik rozruchu.

#### **2.14.5.3 Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które powinny objąć swoim zakresem:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem technicznym
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.)
- opracowanie projektu kolorystyki rurociągów i oznakowania obiektów i wykonanie kolorystyki oraz wyposażenie w tablice informacyjne na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość.

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić "na sucho". Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, mieszadeł, zgarniaczy itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

#### **2.14.5.4 Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody technologicznej jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów, i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię.

#### **2.14.5.5 Rozruch technologiczny**

Celem rozruchu jest uruchomienie nowowytworzonych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji, zapewniających osiągnięcie wymagań określonych w dokumentach przetargowych.

Rozruch technologiczny obiektów, urządzeń i instalacji należy prowadzić pod obciążeniem ściekami.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych
- optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki
- przeszkolenie załogi w zakresie technologii, obsługi urządzeń oraz zasad BHP i p.poż na obiektach.

Wyniki pomiarów ilości i jakości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów podczas rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu. Oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych i jakości ścieków i osadów należy notować również dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te będą podstawą do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych.
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- listy obecności.

W czasie rozruchu należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiający opracowanie Wykonawcy dokumentacji porozruchowej.

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- sprawozdania z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i p.poż.
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków

Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w projekcie oczyszczalni parametrów technologicznych.

#### **2.14.6 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.4.7.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Kontroli jakości podlega:

a) prawidłowości wykonania rozruchu:

- mechanicznego,
- hydraulicznego,
- technologicznego,

b) wykonanie kolorystyki rurociągów oraz wyposażenia w tablice informacyjne (oznakowania obiektów i procesów technologicznych) oraz tablice informacyjno-ostrzegawcze.

c) uzyskanie zakładanych parametrów określonych w gwarancjach oraz żądanych parametrów wydajności urządzeń, zużycia materiałów eksploatacyjnych

#### **2.14.7 Odbiór Robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WWiORB 00 - Wymagania Ogólne punkt 2.4.8.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości wyposażenia w sprzęt ppoż. i bhp pod względem ilości, jakości i lokalizacji
- prawidłowości działania urządzeń, hydrauliki oraz uzyskanie wymaganych parametrów ścieków, osadów i wydajności urządzeń
- osiągnięcie gwarancji i warunków parametrów pracy wszystkich wymienionych w projekcie urządzeń, instalacji i procesów

#### **2.14.8 Przepisy związane**

1. PN-B-01700 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2. PN-92/N-01255 – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
3. IDT ISO 3864:1984.
4. PN-92/N-1256.01 - Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
5. PN-92/N-1256.02 – Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
6. PN-93/N-01256.03 i PN-N-01256-3/AI: 1997 – Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

7. PN-N-O1256-4:1997 – Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
8. PN-N-O1256-5:1998 – Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
9. PN-N-18001:1999 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.
10. PN-78/Z-08002.00 – Wykrywacze gazów. Postanowienia ogólne i zakres normy.
11. Poprawki 1 BI 3/93 poz. 17.
12. PN-80/Z-08051 – Ochrona pracy. System norm w zakresie ochrony pracy. Struktura systemu.
13. PN-80/Z-08052 – Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja.
14. PN-88/Z-08054 – Bezpieczeństwo pracy. Dermatologiczne środki ochrony osobistej. Klasyfikacja i wymagania.
15. PN-83/Z-08300 - Ochrona pracy. Procesy produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
16. PN-IEC 60364-4-482:1999 i IDT IEC 364-4-482:1982 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
17. PN-ISO 6790:1996, IDT ISO 6790:1986 i PN-ISO 6790/ Ak: 1997 – Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie.
18. PN-ISO 8421-2:1997 i IDT ISO 8421-2:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia.
19. Budowlane środki ochrony przeciwpożarowej.
20. PN-ISO 8421-6: 1997 i IDT ISO 8421-6:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Ewakuacja i środki ewakuacji.
21. PN-ISO 8421-7:2000 i IDT ISO 8421-7:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Środki wykrywania i tłumienia wybuchu.
22. PN-911B-02840.
23. Poprawki 1 BI 5/92 poz. 24 – Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia.
24. PN-75/M-51000 - Sprzęt pożarniczy. Podział i nazwy.
25. PN-EN 1869:1999 - Koce gaśnicze.
26. PN-89/M-51028 i Zmiany 1 BI 12/92 poz. 62. Sprzęt pożarniczy. Prądownice wodne do pomp pożarniczych.

27. PN-EN3-1 :1998 i IDT EN 3-1:1996 – Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.
28. PN-EN-3-2:1999 i IDT EN 3-2:1996 – Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.
29. PN-EN 3-3:1998 i IDT EN 3-3: 1994 – Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
30. PN-EN 3-4:1999 i IDT EN 3-4:1996 – Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.
31. PN-EN 3-5+AC: 1999 i IDT EN 3-5:1996 + AC:1997 – Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.
32. PN-EN 3-6:1997 i IDT EN 3-6:1995 – Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3 arkusze od I do 5.
33. PN-EN 615:1999 i IDT EN 615:1994 – Ochrona przeciwpożarowa. Środki gaśnicze. Wymagania techniczne dotyczące proszków.
34. PN-83/M-7 4002 – Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
35. PN-701N-01270.01 – Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
36. PN- 701N-01270.02 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
37. PN-70/N-01270.03 i Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 – Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
38. PN-70/N-01270.04 i Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 – Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
39. PN-70/N-01270.07 – Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
40. PN-70/N-O1270.08 – Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
41. PN-70/N-O1270.09 – Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
42. PN-70/N-O1270.12 – Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
43. PN-70/N-O1270.14 – Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
44. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
45. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).

46. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).
47. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
48. Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r..
49. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 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. 02.212.1799 z dnia 16.12.2002 r.).
50. 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. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.).
51. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.).
52. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.).
53. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003 r.).
54. 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).



## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

- 1) Plan sytuacyjno - wysokościowy skala 1:500
- 2) Kopia decyzji - pozwolenie wodnoprawne z dnia 17.10.2012r., znak OŚLiR.6341.26.7.2012.TS
- 3) Opinia geotechniczna
- 4) Dokumentacja fotograficzna
- 5) Dokumentacja archiwalna
  - rysunek – budynek socjalno - techniczny
  - rysunek – ciąg technologiczny B-800
  - rysunek – ciąg technologiczny B-800 wyposażenie
  - rysunek – ciąg technologiczny B-1000