

**ST.02. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**– *BRANŻA SANITARNO-TECHNOLOGICZNA***

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

**450000000-7 Roboty budowlane**

**45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę**

**45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu**

**45231100-6 Ogólne Roboty budowlane związane z budową rurociągów**

**45232152-2 Roboty budowlane w zakresie przepompowni**

**45232411-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej**

**2 Roboty w zakresie ścieków**

**9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków**

**6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów**

**3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków**

**0 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków**

**45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych**

**45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków**

**45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków**

**45252210-3 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania wody**

**45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach**

**45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne**

**45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

**71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne**

**71247000-1 Nadzór nad Robotami budowlanymi**

**71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją**

Opracowanie zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

Wszelkie określenia użyte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi przepisami prawa, polskimi normami, europejskimi normami.

- Stal odporna na korozję - Do grupy stali nierdzewnych zalicza się obecnie zarówno dotychczasowe stale nierdzewne, jak i stale kwasoodporne klasyfikowane w ten sposób według starych norm polskich PN-71/H-86020 lub równoważna, z wyjątkiem stali żaroodpornych i żarowytrzymałych. Wszystkie z nich (nierdzewne, żaroodporne i żarowytrzymałe) są stalami odpornymi na korozję.
- Klasa betonu - jest to symbol literowy i cyfrowy określający beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie
- AKPiA- aparatura kontrolno - pomiarowa i automatyka
- BHP- bezpieczeństwo i higiena pracy
- BIOZ- bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
- DTR- dokumentacja techniczna - ruchowa
- IP- stopień ochrony
- P. POŻ- przeciwpożarowy
- PFU- program funkcjonalno - użytkowy
- PZJ- program zapewnienia jakości
- STWiORB- specyfikacja techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

<b>2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (ST)..</b>	<b>9</b>
<b>2.1. ST 02.00: Wymagania ogólne.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1. WSTĘP.....</b>	<b>9</b>
2.1.1.1. Przedmiot opracowania ST.....	9
2.1.1.2. Zakres stosowania ST.....	9
2.1.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....	9
2.1.1.4. Określenia podstawowe.....	9
2.1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu/Umowy.....	11
2.1.1.5.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem/Umową....	11
2.1.1.5.2. Polityka informacyjna Kontraktu/Inwestycji.....	11
2.1.1.5.3. Przekazanie Placu Budowy.....	12
2.1.1.5.4. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego.....	12
2.1.1.5.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST	12
2.1.1.5.6. Błędy lub opuszczenia.....	12
2.1.1.5.7. Zabezpieczenie Terenu Budowy.....	12
2.1.1.5.8. Stosowanie przepisów prawa i norm.....	13
2.1.1.5.9. Wykopaliska.....	13
2.1.1.5.10. Zezwolenia.....	14
2.1.1.5.11. Szkolenia.....	14
2.1.1.5.12. Zaplecze Wykonawcy.....	14
<b>2.1.2. MATERIAŁY.....</b>	<b>15</b>
2.1.2.1. Wstęp.....	15
2.1.2.2. Wyroby budowlane do wykonania robót.....	15
2.1.2.3. Źródła pozyskania materiałów.....	15
2.1.2.4. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	15
2.1.2.5. Inspekcja wytwórni materiałów.....	16
2.1.2.6. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.....	16
2.1.2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	16
2.1.2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	16
<b>2.1.3. SPRZĘT.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.4. TRANSPORT.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.5. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
2.1.5.1. Wstęp.....	17
2.1.5.2. Organizacja przed rozpoczęciem Robót .....	17
2.1.5.3. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.....	17
2.1.5.4. Harmonogram Robót.....	18
2.1.5.5. Projektowanie przez Wykonawcę.....	18
2.1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....	19

2.1.5.7. Zieleń.....	20
2.1.5.8. Ochrona przeciwpożarowa.....	20
2.1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	20
2.1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	20
2.1.5.11. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy.....	21
2.1.5.12. Pracownicy.....	21
2.1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót.....	21
2.1.5.14. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych....	21
2.1.5.15. Robóty przygotowawcze.....	21
2.1.5.16. Odwodnienia wykopów.....	22
2.1.5.17. Przebudowa urządzeń kolidujących.....	22
2.1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	22
2.1.6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....	22
2.1.6.2. Zasady kontroli jakości Robót.....	23
2.1.6.3. Pobieranie próbek.....	23
2.1.6.4. Badania i pomiary.....	23
2.1.6.5. Raporty z badań.....	23
2.1.6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru	24
2.1.6.7. Certyfikaty, deklaracje, atesty jakości materiałów i urządzeń....	24
2.1.6.8. Próby, Próby Końcowe.....	24
2.1.6.9. Dokumenty budowy.....	25
2.1.7. OBMIAR ROBÓT.....	26
2.1.8. PRZEJĘCIE ROBÓT.....	27
2.1.8.1. Ogólne procedury Przejęcia Robót.....	27
2.1.8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	27
2.1.8.3. Odbiór częściowy.....	27
2.1.8.4. Odbiór końcowy.....	27
2.1.8.4.1. Zasady Odbioru końcowego.....	27
2.1.8.4.2. Forma i dokumenty do końcowego odbioru Robót	28
2.1.8.5. Odbiór pogwarancyjny.....	28
2.1.8.6. Odbiór ostateczny.....	29
2.1.8.7. Końcowe Świadczenie Płatności.....	29
2.1.9. CENA KONTRAKTOWA/UMOWNA I PŁATNOŚCI.....	29
2.1.9.1. Ustalenia ogólne.....	29
2.1.9.2. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Robóty Kontraktowe/Umowne	30
2.1.9.3. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji.....	30
2.1.9.4. Płatności.....	30
2.1.10. PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU/UMOWY.....	30

<b>2.2. ST 02.01: ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD</b>	<b>31</b>
<b>BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1. WSTEP.....</b>	<b>31</b>
<b>.1 2.2.1.1. Przedmiot opracowania ST.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.2. Zakres stosowania ST.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.4. Określenia podstawowe.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.2. MATERIAŁY.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.3. SPRZĘT.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.4. TRANSPORT.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.5.1. Wykonywanie wykopów tymczasowych.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>34</b>
<b>2.2.7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3. ST 02.02: Roboty w zakresie budowy zewnętrznych instalacji</b>	
<b>kanalizacyjnych, technologicznych i wodociągowych.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1. WSTEP.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1.1. Przedmiot opracowania ST.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1.2. Zakres stosowania ST.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.2.1. Materiały i urządzenia.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.2.2. Składowanie.....</b>	<b>40</b>
<b>2.3.3. SPRZĘT.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.4. TRANSPORT.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.5.1. Roboty instalacyjno-montażowe .....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.5.1.1. Wymagania ogólne.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>46</b>
<b>2.3.6.1. Roboty montażowe.....</b>	<b>46</b>
<b>2.3.7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>46</b>
<b>2.3.8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>46</b>
<b>2.3.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>47</b>

2.3.9.1. Ogólne wymagania.....	47
2.3.9.2. Płatność.....	47
2.3.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	47
2.4.ST02.03: Roboty w zakresie budowy wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych, technologicznych i wodociągowych.....	48
2.4.1. WSTĘP.....	48
2.4.1.1. Przedmiot opracowania ST.....	48
2.4.1.2. Zakres stosowania ST.....	48
2.4.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....	48
2.4.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	49
2.4.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	49
2.4.2.1. Materiały i urządzenia.....	49
Stacja dmuchaw.....	57
2.4.2.2. Składowanie.....	65
2.4.3. SPRZĘT.....	65
2.4.4. TRANSPORT.....	65
2.4.5.WYKONANIE ROBÓT.....	65
2.4.5.1. Roboty instalacyjno-montażowe .....	66
2.4.5.1.1. Wymagania ogólne.....	66
2.4.5.2.Szczegółowe zasady wykonania robót.....	66
2.4.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	70
2.4.6.1. Roboty montażowe.....	70
2.4.7. OBMIAR ROBÓT.....	71
2.4.8. ODBIÓR ROBÓT.....	71
2.4.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	71
2.4.9.1. Ogólne wymagania.....	71
2.4.3.9.2. Płatność.....	71
2.4.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	71
2.5. ST 02.04: Instalacje c.o., wod.-kan., wentylacji i technologiczne.....	72
2.5.1. WSTĘP.....	72
2.5.1.1. Przedmiot opracowania ST.....	72
2.5.1.2. Zakres stosowania ST.....	72
2.5.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....	72
2.5.1.4. Określenia podstawowe.....	72
2.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy.....	72
2.5.2. MATERIAŁY.....	72
2.5.3. SPRZĘT.....	72
2.5.4. TRANSPORT.....	73
2.5.5. WYKONANIE ROBÓT.....	73

2.5.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót.....	73
2.5.5.2. Roboty przygotowawcze.....	73
2.5.5.2.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej.....	73
2.5.5.2.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	74
2.5.5.2.3. Wewnętrzna instalacja c.o.....	74
2.5.5.2.4. Wentylacja.....	74
2.5.5.2.5. Instalacje technologiczne.....	74
2.5.5.3. Roboty montażowe.....	74
2.5.5.3.1. Montaż instalacji zimnej wody.....	74
2.5.5.3.2. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej.....	74
2.5.5.3.3. Kanalizacja odwodnieniowa.....	75
2.5.5.3.4. Montaż instalacji c.o.....	75
2.5.5.3.5. Montaż wentylacji.....	75
2.5.5.3.6. Instalacje technologiczne.....	75
2.5.5.4. Izolacja termiczna.....	77
2.5.5.5. Zabezpieczenie przed korozją.....	77
2.5.5.6. Badanie szczelności i rozruch próbny.....	77
2.5.5.6.1. Badanie szczelności instalacji wody zimnej.....	77
2.5.5.6.2. Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej.....	77
2.5.5.6.3. Badanie skuteczności wentylacji.....	78
2.5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	78
2.5.6.1. Kontrola jakości materiałów.....	78
2.5.6.2. Kontrola jakości wykonania Robót.....	78
2.5.6.2.1. Instalacja wody zimnej.....	78
2.5.6.2.2. Instalacja ogrzewania wraz ze źródłem ciepła.....	78
2.5.6.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	78
2.5.6.2.3. Wentylacja.....	78
2.5.6.2.4. Instalacja technologiczna.....	79
2.5.7. OBMIAŁ ROBÓT.....	79
2.5.8. ODBIÓR ROBÓT.....	79
2.5.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	79
2.5.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.....	79
2.5.9.2. Cena składowa wykonania Robót.....	80
2.5.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	80
2.6. ST 02.05: ROZRUCH.....	82
2.6.1. WSTĘP.....	82
2.6.1.1. Przedmiot opracowania ST.....	82
2.6.1.2. Zakres stosowania ST.....	82
2.6.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową.....	82
2.6.1.4. Określenia podstawowe.....	82

2.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy.....	82
2.6.2. MATERIAŁY.....	82
2.6.3. SPRZĘT.....	82
2.6.4. TRANSPORT.....	82
2.6.5. WYKONANIE ROBÓT.....	82
2.6.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót.....	82
2.6.5.2. Rozruch mechaniczny.....	83
2.6.5.4. Rozruch technologiczny.....	84
2.6.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	84
2.6.7. OBMAR ROBÓT.....	84
2.6.8. ODBIÓR ROBÓT.....	84
2.6.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	85
2.6.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.....	85
2.6.9.2. Cena składowa wykonania Robót.....	85
2.6.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	85



## **2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (ST)**

### **2.1. ST 02.00: Wymagania ogólne**

#### **2.1.1. WSTEP**

##### **2.1.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót koniecznych do wykonania Zadania ujętego w opracowaniu: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu**”.

##### **2.1.1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych projekcie budowlanym i technicznym.

##### **2.1.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Opisano w Projekcie Budowlanym i Projekcie Technicznym.

W zakres zadania wchodzi:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji (Koncepcji i Projektu Budowlanego) w zakresie niezbędnym do uzyskania „Pozwolenia na budowę” lub Zgłoszenia Robót, zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym oraz wykonania Projektów Technicznych w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót,
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie inwestycji jaką jest przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków wraz z punktem zlewnym
- przeprowadzenie prób i szkoleń w niezbędnym zakresie
- przygotowanie obiektu do użytkowania

##### **2.1.1.4. Określenia podstawowe**

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Armatura** – różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem wody lub ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków,

**Blok biologiczny/reaktor biologiczny** – kluczowy obiekt stopnia biologicznego oczyszczalni, gdzie realizowane są procesy oczyszczania ścieków osadem czynnym,

**Chodnik** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony,

**Dmuchawa** - urządzenie mechaniczne przeznaczone do sprężania i kierunkowego przetłaczania powietrza,

**Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu,

**Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu,

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

**Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów,

**Kanalizacja sanitarna** – system rurociągów wraz z uzbrojeniem służący do usuwania ścieków od odbiorcy i odprowadzania do oczyszczalni ścieków,

**Kanalizacja grawitacyjna** – system rurociągów kanalizacji sanitarnej, w którym przepływ ścieków wynika z działania siły grawitacji i jest uzyskany dzięki odpowiednim spadkom zabudowanych odcinków kanalizacji,

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji w budownictwie (kierowania Robótami określonymi w Warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych), działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji Kontraktu/Umowy,

**Kierownik Robót** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do kierowania Rodzajem Robót, do prowadzenia których została wyznaczona,

**Kolektor** – rurociąg kanalizacji sanitarnej, do którego doprowadzane są kanały uliczne w ramach jednej zlewni kanalizacyjnej,

**Konstrukcje budowlane** – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania,

**Krata** - urządzenie mechaniczne służące do zatrzymywania części stałych,

**Laboratorium badawcze** – zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót,

**Ładunki zanieczyszczeń** - wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych kg/d dla poszczególnych wskaźników,

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

**Mieszadło** - urządzenie mechaniczne służące do mieszania ścieków w zbiornikach,

**Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy,

**Odgąlenie** – odcinek sieci kanalizacyjnej od głównego kolektora do granicy nieruchomości gruntowej,

**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,

**Oczyszczalnia ścieków** – zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania,

**Odbiornik ścieków** - środowisko wodne powierzchniowe do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone,

**PB** – projekt budowlany

**PT** – projekt techniczny

**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 r.,

**Plac Budowy** – oznacza miejsca, gdzie mają być realizowane Robóty i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie miejsca wyszczególnione w Kontrakcie jako stanowiące część Terenu Budowy,

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

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania,

**Polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,

**Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców,

**Połączenie elektrooporowe** – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką,

**Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy,

**Połączenie siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni,

**Pompa** – urządzenie mechaniczne służące do przetłaczania ścieków z poziomu niższego na wyższy oraz z jednego miejsca do drugiego,

**Przepompownia ścieków** – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do pompowania ścieków z poziomu niższego na wyższy oraz z jednego miejsca do drugiego,

**Projekt** – Dokumenty Wykonawcy, opisane w niniejszej ST,

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.,

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.,

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót,

**PZJ** – Program Zapewnienia Jakości, szczegółowo opisany w pkt 6 niniejszych Wymagań Ogólnych,

**Punkt zbiorczy** – urządzenie kanalizacyjne do którego doprowadzane są ścieki w ramach zlewni kanalizacyjnej np. oczyszczalnia, przepompownia sieciowa,

**Rekultywacja** – Robóty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego,

**Rodzaje Robót** – Robóty geodezyjne, budowlano - konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, hydrogeologiczne, energetyczne,

**Rurociąg ciśnieniowy** – rurociąg, w którym przepływ płynów odbywa się dzięki nadciśnieniu uzyskanemu mechanicznie, np. z zastosowaniem pomp lub podnośników,

**Rysunki** – Rysunki i Szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego,

**SWZ** – Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 29.01.2004 r.

Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. 2004, nr 19, poz. 177 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy),

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem,

**Studnia kanalizacyjna (rewizyjna, połączeniowa, przelotowa)** – element uzbrojenia sieci kanalizacyjnej złożony z komory roboczej, komina, elementów podtrzymujących, wjazdu, uzbrojenia,

**Stacja mechanicznego oczyszczania** – obiekt wspomagający ciąg technologiczny oczyszczania ścieków, którego zadaniem wstępne mechaniczne oczyszczenie ścieków

**Stacja odwadniania** – obiekt technologiczny wraz z instalacjami towarzyszącymi, w którym prowadzone są procesy mechanicznego odwadniania osadów w celu minimalizacji ich ostatecznej objętości,

**Ścieki bytowe** – ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków,

**Ścieki komunalne** – ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych,

**Ścieki przemysłowe** – ścieki niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, transportową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu,

**Układ napowietrzania** - zespół przewodów i odpowiednio nawierconych (naciętych) elementów wykonawczych, poprzez które sprężone powietrze zostaje wprowadzone do ścieków,

**Utylizacja** – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład,

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej,

**Użytkownik** – osoba wyznaczona przez Zamawiającego,

**Wykaz Cen** – wykaz Robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania,

**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 lub jej elementu,

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

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

#### **2.1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu/Umowy**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### 2.1.1.5.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem/Umową

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem/Umową jest:

1. Umowa
2. SIWZ
3. ST
4. Projekty budowlane i wykonawcze Inwestycji wykonane przez Wykonawcę
5. Inne obowiązujące normy i przepisy prawne oraz dokumenty posiadane przez Zamawiającego

##### 2.1.1.5.2. Polityka informacyjna Kontraktu/Inwestycji

(1) Tablica informacyjna

Wykonawca w ramach Zadania jest zobowiązany ustawić i utrzymać tablice informacyjne (w przypadku gdy są one wymagane przez Zamawiającego) przez okres wykonywania Robót w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Tablice informacyjne będą ustawione niezwłocznie po rozpoczęciu Robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej konserwacji tablic informacyjnych, a w przypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia do odtworzenia tablic. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie niedopuszczenia do

sytuacji braku jakiegokolwiek tablicy informacyjnej.

(2) Tablice pamiątkowe

Tablice i tabliczki informacyjne powinny zostać zastąpione tablicą pamiątkową (w przypadku gdy jest ona wymagana przez Zamawiającego) w momencie rzeczowego zakończenia realizacji inwestycji. Wzór tablicy powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

(3) Tablica informacyjna zgodna z rozporządzeniem

Tablica powinna być przygotowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002, nr 108, poz. 953, z późniejszymi zmianami).

(4) Inne przedsięwzięcia promocyjne i informacyjne, np. konferencje prasowe, notatki prasowe, strony internetowe. Całość działań związanych z przedstawionymi elementami powinna zostać uzgodniona z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

2.1.1.5.3. Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający posiada prawa do Placu Budowy. Przekazanie Placu 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 lub administratorów terenów, 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 cenie kontraktowej/umownej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili Przejęcia Robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

2.1.1.5.4. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części niniejszych Dokumentów Kontraktowych/Umownych wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w ST.

2.1.1.5.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

ST wraz z załącznikami przekazane Wykonawcy stanowią część Kontraktu/Umowy, 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/Umowy.

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

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

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

..12.1.1.5.6. Błędy lub opuszczenia

ST nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów i planowaniu budowy oraz kompletując dostawy sprzętu i wyposażenia. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ lub ST, PB, PT, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca wykona obiekty oczyszczalni ścieków w pełni funkcjonalne i zgodnie z obowiązującymi przepisami, gotowe do eksploatacji i spełniające niniejsze wymagania.

2.1.1.5.7. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu/Umowy aż do ostatecznego zakończenia i przejęcia Robót przez Zamawiającego, a w szczególności:

1. Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
2. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz tablic zgodnych z przepisami polskiego prawa budowlanego oraz wytycznymi w tym zakresie.
3. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy zgodnie z „Prawem o ruchu drogowym” i innymi przepisami związanymi, w okresie trwania realizacji Kontraktu/Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

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

4. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w całym okresie realizacji Kontraktu/Umowy.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca bezwzględnie zabezpieczy (ogrodzi) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca powinien także ogrodzić Zaplecze budowy, place składowe i magazynowe.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza terenem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową/Umowną.

W Cenę Kontraktową/Umowną włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, itp.

W Cenę Kontraktową/Umowną winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu/Umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Kontraktu/Umowy.

Zabezpieczenie korzystania z ww. czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

#### 2.1.1.5.8. Stosowanie przepisów prawa i norm

W różnych miejscach ST podane są odnośniki do norm krajowych - Normy te winny być traktowane, jako integralna część SIWZ i czytane w połączeniu z ST, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Zadaniem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w ST, chyba, że Inżynier/Inspektor Nadzoru postanowi inaczej. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm.

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

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budownictwa, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki i wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem/Umową.

Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

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

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

#### 2.1.1.5.9. Wykopiska

Wszelkie wykopiska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić o wykopaliskach Inżyniera/Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty lub wystąpią opóźnienia w Robotach, Inżynier/Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania Robót lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową/umowną.

#### 2.1.1.5.10. Zezwolenia

Zezwolenia wymagane odrębnymi przepisami Wykonawca winien uzyskać od odpowiednich władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- pozwolenie na budowę,
- zezwolenia na objazdy, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i na zakrycie Robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej,
- pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków do odbiornika.

Razem z harmonogramem Robót w ciągu 28 dni od podpisania umowy Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych/umownych. Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie Projektu budowlanego, projektów technicznych oraz na realizację prac budowlanych. Wykonawca wystąpi a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

#### 2.1.1.5.11. Szkolenia

Celem szkolenia jest zapewnienie personelowi wskazanemu przez Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji sieci, obiektów budowlanych 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.

Wszelkie szkolenia i instruktarz winny być prowadzone w języku polskim. Materiały szkoleniowe w formie pisemnej lub elektronicznej należy dostarczyć do zapoznania się co najmniej na dwa tygodnie przed planowanym szkoleniem.

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

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń pokrywa Wykonawca.

Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

Termin szkolenia należy ustalić z odpowiednim wyprzedzeniem z Zamawiającym.

#### 2.1.1.5.12. Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca, w ramach Kontraktu/Umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

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

Częścią zaplecza Wykonawcy jest także zaplecze magazynowania materiałów.

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt, w ramach Ceny Kontraktowej/Umownej, zorganizuje niezbędny teren oraz zaplecze Budowy.

W ramach kosztów Robót Wykonawca zapewni:

**Organizację zaplecza**, w tym m. in.:

- dostawę, montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- wynajęcie, dzierżawę i zajęcia terenów niezbędnych do realizacji budowy;

**Utrzymanie zaplecza budowy**, w tym m. in.:

- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności wraz z eksploatacją,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i ppoż.,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń;

**Likwidację zaplecza budowy**, w tym m. in.:

- oczyszczenie terenu,

– doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **2.1.2. MATERIAŁY**

### **2.1.2.1. Wstęp**

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem/Umową podano w ST.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora 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.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności i nie będą prototypami.

### **2.1.2.2. Wyroby budowlane do wykonania robót**

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy), wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu Robót budowlanych, jeżeli jest:

1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ww. ustawy.

Przy czym zgodnie z art. 30 ustawy Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29.01.2004 r. (Tekst jednolity: Dz. U. 2010 nr 113 poz. 759 z późniejszymi zmianami) w pierwszej kolejności należy uwzględniać cechy techniczne i jakościowe wyrobów budowlanych z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie (normy zharmonizowane) lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

### **2.1.2.3. Źródła pozyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego wytwórcy, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru konkretnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały pozyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu Robót.

Materiały łatwopalne, dopuszczone do zastosowania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi.

### **2.1.2.4. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia, licencje i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na miejsce wskazane przez

Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Placu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### **2.1.2.5. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

W przypadku, gdy Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytworni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie prowadzenia inspekcji,
- b) Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytworni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu/Umowy.

#### **2.1.2.6. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeśli Inżynier/Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

#### **2.1.2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **2.1.2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

### **2.1.3. 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 ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem/Umową.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli ST przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu/Umowy, zostanie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

### **2.1.4. TRANSPORT**

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

W przypadku zniszczenia nawierzchni dróg, nawet, w których Roboty nie zostały wykonywane, przez transport materiałów Wykonawca naprawi powstałe uszkodzenia.



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

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 nieodpowiadające warunkom Kontraktu/Umowy na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

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

### **2.1.5. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT**

#### **2.1.5.1. Wstęp**

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem/Umową oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

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

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki Sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej Roboty Tymczasowe.

Wykonawca wytyczy Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w projekcie budowlanym. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier/Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno – technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem/Umową.

Od Wykonawcy Robót wymaga się, aby Roboty budowlane były prowadzone w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu drogowego i pieszego.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dojścia do budynków poprzez ustawienie kładek dla pieszych nad wykopami. O zamiarze prowadzenia Robót Wykonawca zobowiązany będzie powiadomić okolicznych mieszkańców oraz pracowników pobliskich przedsiębiorstw szczególnie w przypadkach, gdy zapewnienie dojazdu nie będzie możliwe.

#### **2.1.5.2. Organizacja przed rozpoczęciem Robót**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace.

#### **2.1.5.3. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

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

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

#### **2.1.5.4. Harmonogram Robót**

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

- a) kolejność realizacji Kontraktu/Umowy z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
  - b) czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
  - c) dojazdy i wyjazdy z Terenu Budowy muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek Robót,
  - d) wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem Robót na danym obszarze,
  - e) należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację fotograficzną – w przypadkach budzących wątpliwości należy przeprowadzić ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.
- Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wstępny szczegółowy harmonogram, uwzględniający oczekiwania Zamawiającego, w razie konieczności harmonogram będzie modyfikowany, bez zmiany Umowy.

#### **2.1.5.5. Projektowanie przez Wykonawcę**

Warunkiem rozpoczęcia realizacji inwestycji jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i uzyskanie pozwolenia na budowę. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

##### **(1) Dokumenty Wykonawcy**

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

- a) przed podpisaniem Kontraktu/Umowy:
  - szczegółowy Harmonogram Robót,
- b) po podpisaniu Kontraktu/Umowy:
  - Projekt budowlany, Projekt Techniczny i inne opracowania niezbędne dla uzyskania pozwolenia na budowę,
  - Dokumentację wykonawczą,
- c) przed Próbkami Końcowymi Wykonawca przekaze Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia:
  - Dokumentację podwykonawczą,
  - Instrukcje eksploatacji.

Dopóki powyższe informacje nie zostaną przekazane i zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, prace nie powinny być uznane za ukończone w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy będą przekazane w wersji drukowanej i na nośniku elektronicznym, chyba że Zamawiający zażąda inaczej.

##### **(2) Dokumentacja projektowa**

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

Filozofia rozwiązań projektowych powinna być prostota i 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.

##### **(3) Dokumenty Zamawiającego**

Zamawiający dysponuje dokumentacją i decyzjami takimi, jakie zostały określone w Części informacyjnej ST .

##### **(4) System metryczny**

Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym.

Rysunki, komponenty, wymiary i kalibracje powinny być wykonane w systemie metrycznym w jednostkach zgodnych z układem SI.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie, chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego lub Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### **(5) Poprawki do rysunków**

Po zatwierdzeniu rysunków, może okazać się, że niezbędne jest wniesienie pewnych zmian, Wykonawca opracuje wersję poprawioną rysunków z naniesionymi zmianami projektowymi. Rysunki z poprawkami powinny być podpisane przez uprawnioną do tego osobę.

##### **(6) Bezpieczeństwo pożarowe**

Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia w projektowaniu i spełnienia przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej. W przypadkach uzasadnionych Zamawiający wspólnie z Wykonawcą podejmą decyzję ostatecznych rozwiązań.

##### **(7) Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia**

Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,
- nadmiernego hałasu i drgań.

#### (8) Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

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

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji obiektu nie mogą wystąpić:

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

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada

Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

#### (9) Bezpieczeństwo użytkowania

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonane w sposób niestwarzający niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadków w trakcie użytkowania.

### 2.1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

**Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu** lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy).

Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska, koszt ww. usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- b) 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;

- c) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody z późniejszymi zmianami
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, z późniejszymi zmianami
- stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach
- stosować się do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych

poziomów hałasu w środowisku z późniejszymi zmianami.

- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne z późniejszymi zmianami.
- stosować się do wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

#### **2.1.5.7. Zieleń**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania oraz przycięcia drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania, przycięcia oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje, jeśli będą wymagane. Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt wycinki, przesadzenia i przycięcia oraz zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. opłaty administracyjne, załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **2.1.5.8. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony 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.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, użytkowników i właścicieli urządzeń i zinwentaryzowanych na mapach geodezyjnych.

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Harmonogramu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu/Umowy. Ewentualne koszty nadzoru archeologicznego ponosi Wykonawca (tylko dla Robót odkrywkowych), natomiast koszty prac archeologicznych ponosi Zamawiający.

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewnią winny pełną ochronę dóbr materialnych.

#### **2.1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

#### **2.1.5.11. 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 niespełniających 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/Umownej.

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

1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003, nr 120, poz. 1126).

2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401).

3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997, nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami).

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

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

#### **2.1.5.12. Pracownicy**

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu.

Każdy pracownik funkcyjny przebywający na terenie budowy czy to stale czy okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Na identyfikatory winny być umieszczone następujące dane:

aktualna fotografia paszportowa, nazwa firmy, imię i nazwisko, funkcja, stanowisko.

Goście lub wizytujący muszą posiadać identyfikatory z napisem "GOŚĆ" oraz nazwę jednostki, która ponosi odpowiedzialność za ich pobyt na terenie budowy. Goście lub wizytujący muszą posiadać środki indywidualnego zabezpieczenia, jak kaski, okulary, fartuchy buty w zależności od stopnia ewentualnego zagrożenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za kontrolę wprowadzenia niniejszych wytycznych. Inżynier/Inspektor Nadzoru ma prawo zwrócić uwagę Wykonawcy na konieczność dochowania ww. warunków. Ma również prawo do odsunięcia od robót pracowników niespełniających ww. warunków do momentu ich spełnienia.

#### **2.1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru (Przejęcia Robót).

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty budowlane lub ich elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Przejęcia Robót.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

Ochrona Robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **2.1.5.15. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dla Robót zasadniczych objętych Kontraktem/Umową obejmują:

1. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu Robót i obiektu.
2. Ewentualną inwentaryzację techniczną obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy

ciężkiego sprzętu.

3. Zabezpieczenie obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy sprzętu.

4. Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych oraz gruntowych.

5. Oznakowanie Robót.

6. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.

7. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

8. Inne prace techniczne i technologiczne konieczne do przeprowadzenia Robót zasadniczych w zakresie opisanym w ST.

#### **2.1.5.16. Odwodnienia wykopów**

Odwodnienie wykopów i terenu Robót winno być realizowane zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru) jeszcze przed przystąpieniem do Robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

a) odwodnienie wykopu pod zbiornik

b) wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,

c) nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0,1 do 1,0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),

d) zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wglębnego wykopów.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych Robót odwodnieniowych. W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

#### **2.1.5.17. Przebudowa urządzeń kolidujących**

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania Robót lub na skutek

zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

Nie wyklucza się również, że w rzeczywistości mapy zasadnicze mogą być nieaktualne jak również w terenie Wykonawca może natrafić na uzbrojenie niezainwentaryzowane na mapach.

### **2.1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **2.1.6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera/Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólna opisującą:

1) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,

2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

3) warunki bezpieczeństwa i 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 Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru;

b) część szczegółowa 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 Robótami nieodpowiadającymi wymaganiom.

#### **2.1.6.2. 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 Inżyniera/Inspektora 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 ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem/Umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

Inżynier/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, Inżynier/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.

#### **2.1.6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie Inżyniera/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.

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

#### **2.1.6.4. Badania i pomiary**

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

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

#### **2.1.6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

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

#### **2.1.6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier/Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier/Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier/Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **2.1.6.7. Certyfikaty, deklaracje, atesty jakości materiałów i urządzeń**

Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko ten materiał, który jest (zgodnie

z Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych – Dz.U. 2004, nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami):

1. oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

2. umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

3. oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy, albo

4. wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatach Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno - budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać niezbędne dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Materiały i urządzenia posiadające aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, certyfikaty i atesty lub urządzenia - ważne paszporty (jeżeli są wymagane) zostaną dostarczone na budowę wraz z wymienionymi dokumentami.

Dla urządzeń, dla których zgodnie z prawem wymagany jest dozór techniczny Wykonawca przekaze oryginalną dokumentację techniczno-ruchową (paszport) wydaną przez producenta.

Materiały i urządzenia te mogą być badane w dowolnym czasie. W przypadku stwierdzenia niezgodności zamontowanych materiałów i urządzeń z przekazaną dokumentacją, wymaganiami prawa, ST lub projektem budowlanym zostaną one odrzucone lub usunięte przez Wykonawcę lub na jego koszt.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, 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 Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Materiały użyte do przesyłu wody czystej muszą posiadać atest PZH.

#### **2.1.6.8. Próby, Próby Końcowe**

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przebiegu Robót prowadzonym według procedury opisanej ST 00.00.

(1) Dokonywanie prób

Wykonawca przeprowadzi wymagane Próby zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Kontraktowych/Umownych i w zakresie określonym w ST oraz w obowiązujących Normach PN (EN-PN) oraz w uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

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

(2) Próby Końcowe



Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru z 14-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną przeprowadzone w ciągu 14 dni po tej dacie lub w terminie wyznaczonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyniki prób zostaną zestawione przez Wykonawcę w formie Protokołu z Prób Końcowych, który będzie zawierał wszelkie niezbędne opinie, załączniki (w tym dokumentację powykonawczą itp.).

Wzór protokołu należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

Protokół z Prób Końcowych podpisują wszyscy członkowie Komisji Odbiorowej biorący udział w odbiorach. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać podpis wszystkich członków Komisji Odbiorowej, zgodnie z Listą Obecności sporządzaną w dniu zakończenia Prób Końcowych.

Pozytywna ocena uzyskana przez Wykonawcę w Protokole z Prób Końcowych jest dla Wykonawcy podstawą do wystąpienia o wydanie Świadectwa Przejęcia Robót. Jeżeli wyniki jakiegokolwiek próby nie będą spełniać wymagań określonych w ST, Wykonawca, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru przystąpi do wykonania poprawek i powtórzy każdą z prób do uzyskania akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### (3) Okres Zgłaszania Wad

Okres Zgłaszania Wad będzie trwał zgodnie z Warunkami Kontraktu/Umowy. Na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.

## **2.1.6.9. Dokumenty budowy**

### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do momentu zakończenia budowy. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z art. 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na Kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką,

w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robótach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### (2) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty, deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót, winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### (3) Sprawozdania okresowe

Wykonawca będzie opracowywał i dostarczał Raporty Miesięczne, które będą stanowiły podstawę sprawozdawczości. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowywania sprawozdań, zgodnie z Warunkami Kontraktu/Umowy, w wersji pisemnej i elektronicznej, które powinny zawierać następujące

informacje:

- opis zakresu i rodzaju prac,
- szczegóły wszelkich problemów związanych z Robotami wraz z dokumentacją,
- zbiorcze podsumowanie wykonanych Robót,
- protokoły testów materiałów, wyposażenia i urządzeń,
- zestawienie zatrudnienia na budowie z podziałem na pracowników nadzoru, Robótników,
- wykaz użytego sprzętu,
- wykres postępu Robót w stosunku do Harmonogramu Robót,
- wykres przedstawiający status finansowy zawierający również wartość Robót zakończonych, odebranych, oraz dokonanych zapłat,
- kolorowe fotografie przedstawiające postęp Robót na każdym odcinku,
- szczegółowy Harmonogram Robót na następny miesiąc,
- wykaz istotnych wydarzeń,
- wykaz spraw zaległych,
- wykaz reklamacji i zadań,
- podsumowanie i propozycje,
- informacje dotyczące kontroli zewnętrznych i wewnętrznych, wraz z kopią protokołu sporządzanego na okoliczność kontroli,
- inne, wg życzenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Ostateczny zakres, formę i częstotliwość sprawozdania okresowego Wykonawca uzgodni z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### (4) 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 Kraju UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo oraz ST.

#### (5) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) -(5), następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły wymaganych prób i badań
- operaty geodezyjne,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### (6) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

### **2.1.7. OBMIAR ROBÓT**

Zadanie realizowane w ramach niniejszej Umowy nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy, więc Umowa nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W związku z tym:

- a) •Cena Umowna będzie zryczałtowaną zaakceptowaną Kwotą Umową,

b) •Cena Umowna składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych oraz kompletów wymienionych w Tabeli rozliczeniowej – kalkulacji cenowej.

## **2.1.8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **2.1.8.1. Ogólne procedury Przejęcia Robót**

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych.

Inżynier/Inspektor Nadzoru po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadcstwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową lub odrzuci wniosek, podając powody.

Po upływie Okresu Zgłaszania Wad (jak tylko Wykonawca dostarczy wszystkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy wszystkie Roboty i dokona ich prób oraz usunie wady) i potwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wykonania wszystkich zobowiązań Wykonawcy Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Wykonania.

W zależności od ustaleń odpowiednich Wymagań Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych Robót, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu,
- e) odbiorowi ostatecznemu.

### **2.1.8.2. 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 Inżynier/Inspektor Nadzoru.

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

Odbioru Inżynier/Inspektor Nadzoru dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z ST, zatwierdzoną dokumentacją projektową i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru Robót zanikających

i ulegających zakryciu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawca od zobowiązań określonych Kontraktem/Umową.

### **2.1.8.3. Odbiór częściowy**

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

### **2.1.8.4. Odbiór końcowy**

#### **2.1.8.4.1. Zasady Odbioru końcowego**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- 1) Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu i założonych efektów,
- 2) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- 3) Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów,
- 4) Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. W przekazaniu wezmą udział przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawcy oraz Użytkownika,
- 5) Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Projektem Budowlanym i Technicznym oraz ST,
- 6) W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót

poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST

z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 2.1.8.4.2. Forma i dokumenty do końcowego odbioru Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w formie oryginału i 2 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 w formacie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru,
- b) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru,
- c) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- d) Operaty powykonawcze Robót wykonanych w terenach, których Zarządcy tego wymagają,
- e) uwagi i zalecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, recepty i ustalenia technologiczne,
- f) Dzienniki Budowy,
- g) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, Prób Końcowych, zgodne z ST i PZJ,
- h) aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia oraz paszporty dla urządzeń tego wymagających,
- i) Sprawozdanie techniczne,
- j) szczegółowe rozliczenie wartości przedstawionych do przejęcia środków trwałych wg grup środków trwałych zgodnie z przepisami dotyczącymi rachunkowości,
- k) inne dokumenty zgodne z Warunkami Kontraktowymi/Umownymi oraz wymagane przez Zamawiającego, w tym niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Zakres dokumentacji powykonawczej podano w pkt. 1.2.3.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- a) zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- b) wykaz wprowadzonych zmian,
- c) uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- d) datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- e) stwierdzenie osiągnięcia założonego celu i efektów.

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

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy Komisja.

Robóty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych.

Inżynier/Inspektor Nadzoru po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadcstwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową lub odrzuci wniosek, podając powody.

Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- a) zakończenie wszystkich procedur i badań oraz przekazanie podpisanych pozytywnych rezultatów wszystkich badań i Prób Końcowych, zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- b) dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadcstwa Przejęcia.

#### **2.1.8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Wystawienie Świadcstwa 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 ST 00.00.

Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Wykonania stwierdzające zakończenie Kontraktu/Umowy w ciągu 28 dni po upływie Okresu Zgłaszania Wad oraz po zweryfikowaniu Odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

#### **2.1.8.6. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny zostanie dokonany w ciągu 14 dni po dacie wygaśnięcia Okresu Rękojmi. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w ST 00.00. 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. Podpisany protokół z Odbioru ostatecznego będzie podstawą do zwolnienia Zabezpieczenia Należytego Wykonania Umowy dla II Części Okresu Rękojmi.

#### **2.1.8.7. Końcowe Świadcstwo Płatności**

Po wystawieniu Świadcstwa Wykonania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru projekt rozliczenia ostatecznego uzupełniony wszystkimi dokumentami pomocniczymi i załącznikami, których zakres wynika ściśle z przedstawionego projektu.

Po przedłożeniu Rozliczenia Ostatecznego, Wykonawca jest zobowiązany potwierdzić na piśmie, że rozliczenie ostateczne stanowi całkowite i ostateczne rozliczenie płatności związanych z Kontraktem/Umową i wypełnia całkowicie wszelkie roszczenia Wykonawcy z tytułu wykonanych Robót.

Inżynier/Inspektor Nadzoru Wystawi Końcowe Świadcstwo Płatności po otrzymaniu Rozliczenia Ostatecznego i Noty Potwierdzającej.

### **2.1.9. CENA KONTRAKTOWA/UMOWNA I PŁATNOŚCI**

#### **2.1.9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest scalona Cena Ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych/umownych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen. Ceny jednostkowe oraz kwoty ryczałtowe podane przez Wykonawcę w Wykazie Cen są ostateczne.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

- a) robociznę bezpośrednią,
  - b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren budowy,
  - c) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, w tym m. in. sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy,
  - d) koszty pośrednie, w skład których wchodzi m. in.: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
  - e) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
  - f) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
- Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ST.

Ponadto uważa się, że Wykonawca oprócz Robót Stałych ujął także w Cenach wprowadzonych do Wykazu Cen wydatki i koszty:

- wykonania projektów i raportów wraz ze związanymi z tym ewentualnymi opłatami administracyjnymi,
- wykonania prób, prób eksploatacyjnych i końcowych oraz szkoleń a także wszelkiej obsługi i materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do uruchomienia i wykonania prób,
- zakupienia i rozwieszenia niezbędnych tablic informacyjnych, w tym instrukcji bhp i ppoż.,
- opłacenia badań niezbędnych do oceny prawidłowości wykonanej umowy wykonanych przez niezależne Instytucje,
- zakupu sprzętu bhp i ppoż.,
- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji, p.poz. i bhp
- wykonania badań instalacji elektrycznych i kablowych,

- opłat administracyjnych,
- zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót oraz za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym, wyliczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2011 r. w sprawie wysokości stawek opłat za zajęcie pasa drogowego dróg, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, jak również opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym (przez okres realizacji Kontraktu/Umowy).
- organizacji, utrzymania i likwidacji Zaplecza Wykonawcy,
- związane z zainstalowaniem i podłączeniem wody, elektryczności i innych mediów jemu potrzebnych oraz wszelkie opłaty związane z ich użyciem,
- ułożenia tymczasowych kabli i rurociągu oraz przewozu wody i wszelkie inne wydatki i opłaty dla właściwej dystrybucji elektryczności i wody do jakiegokolwiek i każdego punktu budowy jak będzie konieczne dla jakiegokolwiek celu związanego z wykonywaniem Robót,
- związane z przestrzeganiem obowiązujących międzynarodowych i polskich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, włączając w to koszt zakupu i utrzymania niezbędnego wyposażenia, jak też jego okresowych badań,
- utrzymania budowy w stanie czystym i uporządkowanym tak jak jest to wymagane przez ST,
- zabezpieczenia i oznakowania Terenu budowy, w tym n. in. dostarczenia i zainstalowania urządzeń zabezpieczających - zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp., utrzymania ich w odpowiednim stanie technicznym a następnie usunięcia po zakończeniu Robót,
- objazdów, przejazdów i organizacji ruchu
- stróżowania i środków bezpieczeństwa potrzebnych dla ochrony Robót na czas trwania Kontraktu/Umowy aż do daty wydania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Świadectwa Przejęcia.
- badań istniejącej infrastruktury, na które wpływ mają Roboty, dostarczenie informacji, rysunków, opisów i notatek wymaganych przez przepisy rządowe lub inną władzę lub jakąkolwiek osobę czy organizację będącą zainteresowaną Robotami oraz dla podjęcia wszelkich potrzebnych środków ostrożności dla uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń infrastruktury,
- szkód wyrządzonych istniejącym instalacjom wodnym, kanalizacyjnym, elektrycznym, telefonicznym lub innym,
- materiałów i urządzeń zarówno tych przeznaczonych do wbudowania jak i tych służących realizacji Kontraktu/Umowy,
- pozyskania wszelkich zezwoleń umożliwiających prowadzenie Robót,
- usunięcia zieleni,
- ochrony ppoż. na Terenie Budowy,
- pozostałe koszty niezbędne do realizacji Kontraktu/Umowy.

Domniemywa się, że Wykonawca, znając zakres projektów, Robót i celu ich wykonania uwzględni w cenie wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia zadania objętego tą mową.

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

#### **2.1.9.2. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe/Umowne**

Koszty zawarcia wymaganych ubezpieczeń Kontraktu/Umowy ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

#### **2.1.9.3. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

#### **2.1.9.4. Płatności**

Zgodnie z zapisami w SIWZ.

### **2.1.10. PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU/UMOWY**

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

Zgodnie z ustawą z dnia 12.09.2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002, nr 169, poz. 1386) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne.

W takich warunkach normy podane w punktach Dokumenty odniesienia niniejszego ST, należy traktować jako materiał informacyjny i wskazówki dla Wykonawcy. Ze względu na specyfikę Zadania ustala się jednak, że normy oraz akty prawne wg spisu podanego w części informacyjnej ST będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosowaniu równorzędnie z ST, poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urządzeń.

## **2.2. ST 02.01: ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE**

### **2.2.1. WSTĘP**

#### **2.2.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu”.

#### **2.2.1.2. Zakres stosowania ST**

ST jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w ST.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych w projekcie budowlanego i technicznym.

#### **2.2.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) wraz z transportem gruntu na miejsce składowania i zdjęcie warstwy humusu gr. 30 cm. Wykopy wykonane zostaną pod projektowane obiekty modernizowanej oczyszczalni (magazyn osadu odwodnionego, stację zlewną, płytę najazdową punktu zlewnego, płytę fundamentową biofiltra, komorę pomiarową, zbiornik wody do celów ppoż., instalacje podziemne (rurociągi kanalizacji, studnie kanalizacyjne, wodociąg, odcieki, gazy odlotowe, itp.).

#### **2.2.1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją geotechniczną, stanowiącą część dokumentacji projektowej.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją geotechniczną, a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowanie na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją, a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania. .

Wykonanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych ż po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru.

Harmonogram i technologia prowadzenia robót ziemnych powinny zapewniać nienaruszenie struktury gruntu rodzimego z zachowania jego parametrów technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem i dokumentacją projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, lub dyspozycjami Inspektora Nadzoru, przekazanymi na piśmie. Następstwa jakiegokolwiek błędu w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę, jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru

### **2.2.2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **2.2.3. SPRZĘT**

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i nasypów (zasypek) prowadzone będą ręcznie i mechanicznie, przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Sprawdzanie jakości i prawidłowości wykonania robót, prowadzone będzie sprzętem posiadającym odpowiednie atesty i certyfikaty, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

### **2.2.4. TRANSPORT**

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu.

## **2.2.5. WYKONANIE ROBÓT**

### **2.2.5.1. Wykonywanie wykopów tymczasowych**

Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli..

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona. Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie fragmentem (elementem budynku lub budowli). Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej: w przypadku układania rurociągów i drenaży

- po 30 cm z każdej strony,
- w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

- Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharki, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybrana, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.
- Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż 2,0 m w skałach litych odpajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
- o nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, iły),
- o nachyleniu 1 :1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- o nachyleniu 1 : 1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- o nachyleniu 1:1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy, grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1 : 1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1 : 1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.



Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu - powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się, wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają ostrzejszych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu pomiędzy bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwałowych i zwartych.

Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozwartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
- rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
- w odległościach, nie większych niż 20 m powinny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
- w każdej fazie, robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu; wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu: ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

0,5 m - z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,

0,3 m - z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów. Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

#### Zejscia i wyjścia w wykopach

- W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.
- Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

#### Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi

- Przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:
  - wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu,
  - dostosować głębokość odpajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki,
  - wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności,
  - dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.
- Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

- Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
- Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:
  - pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,
  - wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,
  - pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.
- Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:
  - 50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,
  - 25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.
- Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

#### Składowanie urobku z wykopów

- Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.
- W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych. Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów.

#### Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione.

Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej: Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy może być większa niż 20 cm. Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.

Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

#### Odkłady gruntów

- W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%; przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu.
- Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:
  - 3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,
  - 20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.

#### Odwodnienie wykopu

Technologia odwodnienia wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wody opadowe należy odprowadzać poza teren budowy.

### **2.2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Dokładność wykonania robót

Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie powinny być określone w dokumentacji technicznej.

Jeżeli projekt nie zawiera tego-rodzaju danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,02% - dla spadków terenu,
- 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
- $\pm 5$  cm - dla rzędnych dna' wykopu pod fundamenty,
- $\pm 15$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- $\pm 5$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
- $\pm 10\%$  - w nachyleniu skarp.

Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:

- 3,0 cm - w gruntach spoistych,
- -5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.

Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż  $\pm 5$  cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5 cm.,

Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.

Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, którą należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:

głębokość wykopu, m	minimalna odległość ścian, m
do 4,0	do 6,0
>4,0	10
7,0	50

Przy większych głębokościach odległości, powinny być obliczone.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on stawianym wymogom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej lub odpowiednich normach Częstość oraz zakres badań i pomiarów przedstawia poniższa tabela.

	Sprawdzana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar gabarytów wykopu	Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m , w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość
2	Pomiar rzędnych dna wykopu	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości skarp	
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Stopień zagęszczenia określić dla podłoża gruntowego i każdej ułożonej warstwy ,w miejscach i do głębokości określonych w opisie technicznym projektu budowlanego względnie wskazanych przez inspektora nadzoru

Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m, w narożach oraz w miejscach które budzą wątpliwość Kontrolę jakości robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050 lub równoważna.

### **2.2.7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie wykopów i zasypek (nasypów) dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych. Kubatura robót liczona jest w stanie rodzimym.

### **2.2.8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050 lub równoważna.

### **2.2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj robót. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanych robót pomnożone przez cenę jednostkową.

### **2.2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN/B-02481 Geotechniczna terminologia podstawowa. PN/B-02479 Geotechnika lub równoważna. Dokumentowanie geotechniczne PN/B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne lub równoważna.

## **2.3.ST02.02: Roboty w zakresie budowy zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych, technologicznych i wodociągowych**

### **2.3.1. WSTEP**

#### **2.3.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji technologicznych, wodociągowych i sanitarnych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu”.

#### **2.3.1.2. Zakres stosowania ST**

ST jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w ST.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych w projekcie budowlanego i technicznym.

#### **2.3.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji technologicznych w obiektach technologicznych i pomiędzy nimi i obejmują:

- kanały z rur PVC SN8 łączonych na wcisk (kanalizacja sanitarna, kanalizacja odcieków, instalacja gazów odlotowych, kanalizacja deszczowa) :
  - wykopy liniowe o szerokości 0,8-2,5 m i głębokości do 2,5 m o ścianach pionowych w gruntach suchych kat. III- IV
  - podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich grub. 15 cm,
  - montaż kanałów z rur PVC SN8 łączonych na wcisk o śr. zewn. 160, 200, 250 mm,
  - montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych o śr. 1000 mm w gotowym wykopie ,
  - montaż studni betonowej Dn2000 z prefabrykowanym dnem łączone na uszczelki- 1kpl
  - montaż w studni układu pomiarowego Dn150mm wraz z armaturą odcinającą - 1kpl
  - montaż studni inspekcyjnych z PE fi 425mm w gotowym wykopie
  - próba szczelności kanałów,
  - zasypywanie wykopów o ścianach pionowych z zagęszczeniem,
  - ręczne rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów,
- rurociągi z rur PE o połączeniach zgrzewanych (kanalizacja sanitarna tłoczna i wodociąg) :
  - wykopy liniowe o szerokości 0,8-2,5 m i głębokości do 1,5 m o ścianach pionowych umocnionych,
  - podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich grub. 15 cm,
  - montaż rurociągów kanalizacyjnych z rur PE HD ( fi 180/160/90 mm) łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe oraz złączki elektrooporowe
  - montaż zasuw wraz z obudowami i skrzynkami do zasuw na rurociągach kanalizacji tłocznej (ścieki do sitopiaskownika)
  - montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych o śr. 1000 mm w gotowym wykopie,
  - montaż wyposażenia przepompowni głównej zakres prac:
    - wymianę pomp zatapialnych 2 kpl. ,
    - wymianę stóp sprzęgających,
    - wymianę zasuw zaworów zwrotnych i aparatury kontrolno – pomiarowej,
    - wymianę przewodnic pomp,
    - dostosowanie istniejących pionów tłocznych do projektowanych pomp zatapialnych,
    - montaż układu sterującego zapobiegającego zatkanie się pomp w postaci układu do automatycznego zmiany kierunku wirnika pompy lub rozwiązania równoważnego,
    - montaż mieszałki zatapialnego,
    - w miejsce istniejącego sita spiralnego zamontowanie kraty koszowej,
    - montaż sondy hydrostatycznej)
  - próba ciśnieniowa, szczelności rurociągów,
  - zasypywanie wykopów o ścianach pionowych z zagęszczeniem,
  - ręczne rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów przy 1 m<sup>3</sup> ziemi na 1 m wykopu; grunt kat. III;
- rurociągi z rur PE o połączeniach zgrzewanych (zewnątrzna instalacja wodociągowa) :
  - wykopy liniowe o szerokości 0,8-2,5 m i głębokości do 1,5 m o ścianach pionowych w gruntach suchych kat. III- IV

- podłoża pod kanały i obiekty z materiałów syplik grub. 15 cm,
  - montaż rurociągów z rur PE HD do wody fi 32, 40, 50 i 63mm łączonych poprzez zgrzewanie za pomocą złązek elektrooporowych ,
  - próba szczelności rurociągów,
  - zasypywanie wykopów o ścianach pionowych z zagęszczeniem,
  - ręczne rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów przy 1 m3 ziemi na 1 m wykopu; grunt kat. III;
- wykonanie punkt zlewny ścieków dowożonych
- montaż biofiltra wraz z podłączeniami mediów.

#### 2.3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 2.3.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

#### 2.3.2.1. Materiały i urządzenia

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji technologicznych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji technologicznych są:

- kanalizacji sanitarnej tłoczna rury Dz90/160 i 180 PE HD 100 SDR 17 PN10,
- kanalizacji sanitarnej grawitacyjna, odcieków i dezodoryzacji rury  $\phi$ 250, 200 i 160mm PCV klasy SN8,
- wodociąg Dz63, 50, 40, 32 PE 100-RC SDR17 PN16,
- zewnętrznej instalacja zasilania wymienników rurowych dolnego źródła ciepła z elastycznych preizolowanych rury - samokompensujący system rur z tworzywa sztucznego produkowany w oparciu o PN-EN 15632 - rura przewodowa lub równoważna: podwójna rura przewodowa PE-Xa z barierą tlenową, SDR 11 zgodnie z PN-EN ISO 15875 lub równoważna, kolor naturalny, typoszerzeg PN 6 (SDR 11), bariera antydyfuzyjna zgodnie z PN-EN 15632 - materiał izolacyjny lub równoważna: rewolucyjny materiał izolacyjny o wyjątkowo niskiej wartości lambda w połączeniu z trwale elastyczną pianką PE-X o zamkniętych komórkach - rura osłonowa: polietylen (HDPE) karbowana. Przewody prowadzone nad ziemią na systemie zawiesi mocujących zostaną dodatkowo zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych blacha aluminiową .

#### Opracowanie obejmuje:

##### -- zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – ścieki surowe

-parametry instalacji:

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| -D200 PCV klasy SN8   | - | ~3,8 m |
| -studzienka betonowa Dn1000 z prefabrykowanym dnem łączona na uszczelki | - | 1 kpl  |
| -studzienka betonowa Dn500 z prefabrykowanym dnem łączone na uszczelki  | - | 1 kpl  |

##### -- zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – ścieki oczyszczone

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| -D 250 PCV klasy SN8  | - | 35,8 m |
| -D 200 PCV klasy SN8  | - | 14,0 m |
| -studzienki betonowe Dn1000 z prefabrykowanym dnem łączone na uszczelki | - | 6 kpl  |
| -układ pomiarowy ścieków oczyszczonych w studziencie betonowej Dn1000   | - | 1 kpl  |

##### -- zewnętrzną instalację kanalizacji grawitacyjnej odcieków

- |   |   |         |
|---|---|---------|
| -D200 PCV klasy SN8   | - | ~46,1 m |
| -D160 PCV klasy SN8   | - | ~26,4 m |
| -studzienki betonowe Dn1000 z prefabrykowanym dnem łączone na uszczelki | - | 2 kpl   |
| -studzienka inspekcyjna z PP Dn425                                      | - | 2 kpl   |

##### -- zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej

- |  |   |         |
|--|---|---------|
| -kanalizacji sanitarnej grawitacyjna D200 PCV klasy SN8          | - | ~35,1 m |
| -kanalizacji sanitarnej grawitacyjna D160 PCV klasy SN8          | - | ~23,9 m |
| -wpust deszczowy ze studzienką Dn500 z odstojnikiem i wiaderkiem | - | 6 kpl   |

##### -- zewnętrzną instalację kanalizacji dezodoryzacji

- |   |   |         |
|---|---|---------|
| -rurociąg kanalizacyjny D160 PCV klasy SN8                            | - | ~43,7 m |
| -studzienka inspekcyjna z PP Dn425, hermetyczna z osadnikiem, sonda i | - |         |

- sygnaizatorem poziomu na biofiltrze - 1 kpl
- 
- **zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej tłocznej**
- a) ścieki surowe po kracie koszarowej
- kanalizacji sanitarnej tłocznej Dz180 PE HD 100 SDR 17 PN10 (poziom 3,4 pion 3,5) ~3,4 m
- b) ścieki osadu
- SBR1 do komory osadu nadmiernego przewód tłoczny Dz90 PEHD 100 SDR 17 PN10 ~4,2 m
- SBR2 do komory osadu nadmiernego przewód tłoczny Dz90 PEHD 100 SDR 17 PN10 ~22,9 m
- z komory osadu nadmiernego do zagęszczacza przewód tłoczny Dz90 PEHD100 PN10 ~5,9 m
- KOU do bud.techn.(odwadnianie osadu) przewód ssawny Dz90 PE HD 100 SDR 17 PN10 ~20,3m
- **zewnętrzną instalację wodociagowa**
- wodociąg D63 PE 100-RC SDR17 PN16 - ~109,8 m
- wodociąg D40 PE 100-RC SDR11 PN16 (53+2,0) - ~ 7,5 m
- wodociąg D32 PE 100-RC SDR11 PN16 (1,5+1,5) - ~43,5 m
- **zewnętrzną instalację zasilania wymienników rurowych dolnego źródła ciepła**
- parametry instalacji:
- rury preizolowane 2xDn40x3.7/175 w płaszczu z PE (w wykopie.)- ~2,4 m
- rury preizolowane 2xDn40x3.7/175 w płaszczu z PE (napowietrznie z blachy al.)- ~101 m
- **podziemny zbiornik wody ppoż. o pojemności 50 m<sup>3</sup>** o średnicy zewnętrznej 2820mm, długości 8740mm, wyposażony będzie w: przewód ssawny zakończony nasadą typu 110 wg PN-M-51038 z pokrywą nasady typu 110, (do podłączenia poboru -wozu/pompy strażackiego) studzienki rewizyjnej z klapą, drabiną, zaworem pływakowym, przelew.
- **rury ze stali nierdzewnej i kształtki nierdzewne**
- zasuwy kołnierzowe, miękkouszczelniająca, zasuwa klinowa, równoprzelotowa, krótka zabudowa wg DIN F4 lub równoważna gumą NBR , trzpień ze stali nierdzewnej, korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 lub równoważna, zabezpieczona z zewnątrz i wewnątrz antykorozyjnie (epoksydowane) zgodna z EN 1074-1,
- zawór zwrotny kulowy kołnierzowe, kanalizacyjne Dn80, Dn100
- \*cechy konstrukcyjne
  - jeden ruchomy kołnierz zapewniający łatwą wymianę ,
  - zapobieganie przepływowi zwrotnemu w układach pompowych,
  - łatwy montaż i demontaż ,
  - korek spustowy w dolnej części korpusu,
  - pokrywa klapy z funkcji,
- \* dane techniczne:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego GJS-400 , epoksydowany
  - śruby i podkładki ze stali nierdzewnej,
  - kula rdzeń metalowy pokryty NBR
  - długość zabudowy wg EN 558, GR 48
- Biofiltr przepływ nominalny powietrza przez filtr wynosi 500 m<sup>3</sup>/h.
- Punkt zlewny ścieków dowożonych - Kontenerowy punkt zlewny
- Przepompownia główna ścieków
  - wymianę pomp zatapialnych,
  - wymiana mieszadła zatapialnego,
  - układ sterowania,
  - armaturę kpl. (kolana sprzęgające wraz z podstawami)
  - zawory zwrotne kulowe, zasuwy z klinem ogumowanym – żeliwo epoxy
  - orurowanie ze stali kwasoodpornej:
  - przewodnice pomp ze stali kwasoodpornej:
  - złącze ø52 od płukania rurociągu tłoczego;
  - zamontowanie kraty koszarowej z możliwością odcięcia dopływu ścieków na czas czyszczenia lub opróżniania kraty koszarowej
- parametry pomp:
  - praca jednej pompy Q<sub>min</sub>= 60,0 m<sup>3</sup>/h przy H<sub>p</sub>=12,0 m sł.w. przy sprawności hydraulicznej nie mniejszej niż = 61,0% i poborze energii z sieci nie większej niż P<sub>1</sub>=4,7 kW;
  - maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego jednej pompy: P<sub>1</sub>=7,4 kW;
  - maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 2900 obr/min.;
  - silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;



- pompa wyposażona w kabel  $L=10$  m;
- masa pompy do 147 kg;

- parametry szczegółowe pomp:

- pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304), nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- silnik elektryczny:  $P_2=4,7$  kW, 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni; prąd nominalny: 9,90 A;
- wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych, wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, wylot kołnierkowy DN 100 mm
- wyposażenie: kabel 4G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>,  $L=10$  m; czujnik przecieku; uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne, uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne, masa: 147,0 kg;
- stopa sprzęgająca DN 100 z owierconym wylotem kołnierkowym;
- piony tłoczne każdej z pomp DN 100 ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301, piony przed wyjściem z przepompowni połączyć w tzw. „portki” DN100/DN150. Przewód tłoczy poza obrysem przepompowni głównej pozostaje istniejący;
- materiał:
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu  $25\%\pm 1$ , powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min.  $60\pm 3$  HRC lub równoważne;
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 lub równoważna;
- odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Dulasolid 50 lub równoważna. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431) lub równoważna;
- konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68. Dla pomp o mocy 2,0kW i więcej stosować napędy z klasą izolacji silnika H(180°C). Napędy przystosowane do pracy ciągłej S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowane do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiające 30 uruchomień na godzinę;
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- pompa wyposażona w następujące czujniki:
- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
- czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika;
- kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie dwoma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;

- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Piony tłoczne każdej z pomp DN 100 ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301, piony przed wyjściem z przepompowni połączyć w tzw. „portki” DN100/DN150. Przewód tłoczy poza obrysem przepompowni głównej pozostaje istniejący.

- parametry mieszadła zatapialnego:

- Zgromadzone w zbiorniku ścieki będą utrzymywane w zawieszeniu (mieszane) przy pomocy mieszadła zatapialnego średnioobrotowego mieszadła bez zwężki strumieniowej, (oś mieszadła musi być oddalona od dna o 0,40m, poziom włączenia/wyłączenia mieszadła musi znajdować się 0,90m ponad końcówkę łopat wirnika czyli na rzędnej ok. 1,5m od dna przy położeniu osi mieszadła na rzędnej 0,40m) o parametrach podstawowych:
- prędkość obrotowa mieszadła zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) ~705 obr/min, nie większa niż 750 obr./min.;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące); wirnik śmigłowy o średnicy ~368mm,
- materiał:
- wał mieszadła stal nierdzewna klasy min. AISI 431;
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- silnik elektryczny: moc silnika  $P_2=2,5$  kW,  $n=705$  obr./min, 3~/400V/ 50Hz, prąd nominalny ~7,0A, rozruch bezpośredni;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007 lub równoważne;
- kabel zasilający o długości min.10m doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- masa ~75,0 kg,
- dopuszczalne zatopienie urządzenia ~ 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85;
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia;
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm, o długości 6,0m wyposażona w dolne i górne zamocowanie oraz głowicę obrotową, z możliwością regulacji ustawienia kąta mieszadła w zbiorniku w płaszczyźnie poziomej  $\pm 85^\circ$  ze skokiem co 5 stopni,. Na prowadnicy musi być zamontowana podpora mieszadła gwarantująca wyższą jego stabilność podczas pracy.

### 2.3.2.2. Składowanie

#### Rury

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha. Rury można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Sposób składowania rur stalowych nie może spowodować ich uszkodzenia lub korozji. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### Kształtki, armatura

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.



Urządzenia technologiczne

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

Przepompownie ścieków

**Montować bezpośrednio z transportu do uprzednio wykonanego wykopu.**

### **2.3.3. SPRZĘT**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych, PVC, PE oraz drobnego sprzętu budowlanego.

### **2.3.4. TRANSPORT**

Rury, kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Transport urządzeń technologicznych powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją zgodnie z wytycznymi producenta. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

### **2.3.5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja ciepłej i zimnej wody.

#### **2.3.5.1. Roboty instalacyjno-montażowe**

##### **2.3.5.1.1. Wymagania ogólne**

Przewody wodociągowe, technologiczne i kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i przebiegów z Dokumentacją Projektową.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek), a w przypadku rurociągów kanalizacji grawitacyjnej przy pomocy studni rewizyjnej.

Odległość rurociągów od przegród budowlanych i wzajemnie od siebie powinna pozwolić na łatwy montaż izolacji cieplnej. Odległość izolacji od przegrody minimum 20mm. Odległość pomiędzy rurociągami 100mm.

Uchwyty do rur z przekładką gumową. Uchwyty montowane do konstrukcji budowlanej z kołkiem rozporowym.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicach odpowiednich do średnic rur, a w przypadku rurociągów technologicznych przejścia przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako szczelne.

#### **2.3.5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone: rury pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonego w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051. Połączenia kołnierzone lub równoważna.

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy

przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwnie należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawić śruby niedokręcone, pozostawiając w kołnierzach śruby montażowe.
- do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6-10 MPa kołnierze przyspawane okrągłe. Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odolionych o temperaturze nie przekraczającej 60°C i o ciśnieniu do 0,6 MPa.

Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nieosiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

Połączenia rurociągów z tworzyw sztucznych

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów jak np. żeliwo, stal PVC.

Podstawowe stosowane połączenia rur PE i PP wymieniono poniżej: .

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych.

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewanie mufowe
- spawane.

W przypadku rur i kształtek ciśnieniowych z PVC stosowane mogą być także połączenia klejone. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane poniżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo oraz zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu czołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewanie rury miały tę samą średnicę i grubości ścianek,
- rury były ustawiane współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem

- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia.

Powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłek. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili użycia.

#### Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni). Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu, itp.) również tłuszcz zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich, trwałych podparciach, nie pozwalającym na przeciążenie przewodów. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z ruchem czynnika w przewodzie.

#### Montaż urządzeń

Urządzenia montować zgodnie z fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Urządzenia powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

#### Próba szczelności instalacji

Instalację przed odbiorem należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

#### Oznakowanie przewodów

Wszystkie rurociągi należy czytelnie oznaczyć w pobliżu zaworów i trójników. Oznaczenie powinno polegać na

opisie rurociągów np. ZW - zimna woda - zaleca się zastosowanie rur określonego koloru lub oznaczenie poprzez pomalowanie kolorowego paska.

Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny oczyszczalni

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej modernizacji i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzanie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej.

Celem rozruchu jest uruchomienie zmodernizowanej oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzone obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wbudowanych urządzeń,
- doprowadzenie do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów, osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

I - rozruch mechaniczny

II - rozruch hydrauliczny

III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest I fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się „na sucho”, to jest napełniania komór zbiorników wodą lub ściekami. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu, - działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych, komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp.,
- skompletowani DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca „na sucho”.

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować „na sucho”

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem pokazujący dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach

sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszałki, przelewy, zgarniacze, itp.).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów w budowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się przez eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni 1m utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania zaczyna się po 5-dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni, uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3dm na 1m<sup>2</sup> zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuwy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazujący cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

#### Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKPiA, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego "rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno -biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń, sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach osadu czynnego, doprowadzenie do mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego, dobór optymalnych dawek flokulantów (polielektrolit) i wapna w procesie mechanicznego odwadniania i higienizacji osadów, określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej w reaktorach biologicznych, ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska, przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w cieplej porze roku. Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków w odpowiedniej ilości i składzie nieodbiegającym zbyt od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych, przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni, zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), oraz wody, przygotowanie niezbędnych części zamiennych, wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP oraz p. poż. I odpowiednie instrukcje, w tym BHP i p. poż.,

- przygotowanie sprzętu do wywozu skrutek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą: napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami, uruchomienie przepompowni ścieków i osadów, uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi, wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych, określenie ilości powstających skrutek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce, uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych, prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni, bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp., opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni.

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni. W ściekach surowych i oczyszczonych biologicznie (próbki średniodobowe -proponowana częstotliwość badań - co 5 dni): odczyn, BZT<sub>5</sub>, ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, azot organiczny, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, zawiesiny ogólne.

Wykonawca będzie włączony do prac rozruchowych oczyszczalni, ale nie będzie odpowiedzialny za efekty technologiczne. Roboty będą uznane za wykonane, jeżeli będą wykonane zgodnie z dokumentacją lub/ i zaaprobowanymi zmianami.

### **2.3.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania.

#### **2.3.6.1. Roboty montażowe**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodów,
- g) zgodności montażu urządzeń z wytycznymi producenta.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### **2.3.7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanego urządzenia, armatury, osprzętu.

### **2.3.8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.



- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.),
- protokoły przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub części instalacji,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.
- protokoły przeprowadzonych badań przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody oraz ścieków oczyszczonych z końcowej fazy rozruchu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

### **2.3.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **2.3.9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00

#### **2.3.9.2. Płatność**

Płatności będą wykonywane na podstawie umowy zawartej z Wykonawcą wg niniejszej ST

### **2.3.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania lub równoważna;
- PN-81/B-10700/02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze; Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych lub równoważna.
- PN-81/B-10740 - Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważna.
- PN-71/3-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach lub równoważna.

## **2.4.ST02.03: Roboty w zakresie budowy wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych, technologicznych i wodociągowych**

### **2.4.1. WSTEP**

#### **2.4.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji technologicznych, wodociągowych i sanitarnych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu”.

#### **2.4.1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych w projekcie budowlanym i Technicznym.

#### **2.4.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji technologicznych w obiektach technologicznych i pomiędzy nimi i obejmują:

- Urządzenia i rurociągi

- 1) instalacja transportu ścieków z zbiornika retencyjno – uśredniającego do SBR1 i SBR2,
- 2) instalacja transportu osadu nadmiernego z SBR1 do KON
- 3) instalacja transportu osadu nadmiernego z SBR2 do KON
- 4) instalacja zagęszczania osadu nadmiernego
- 5) instalacja transportu osadu zagęszczonego do komory ATSO1+ wyposażenie komory
- 6) instalacja transportu osadu z komory ATSO1 do komory ATSO2 + wyposażenie komory
- 7) instalacja transportu osadu ustabilizowanego z ATSO2 do KOU + wyposażenie komory
- 8) instalacja odwadniania osadu ustabilizowanego (prasa odwadniająca)
- 9) instalacja schładzania osadu z komory stabilizacji autotermicznej 1,
- 10) instalacja schładzania osadu z komory stabilizacji autotermicznej 2,
- 11) instalacja schładzania osadu ustabilizowanego ,
- 12) reaktory osadowe wyposażenie,
  - komora SBR 1
  - komora SBR 2
  - komora ATSO1
  - komora ATSO2
  - komora osadu nadmiernego
  - komora osadu zagęszczonego
  - komora osadu ustabilizowanego
- 13) instalacja odprowadzania ścieków oczyszczonych
- 14) instalacja napowietrzająca ścieki - system napowietrzania. Urządzenia napowietrzające ścieki – dmuchawy wraz z osłonami dźwiękochłonnymi
- 15) zbiornik retencyjny.,
- 16) stacja dozowania PIX (siarczanu żelaza) ob. nr 8,
- 17) stacja dozowania melasy ob. nr 19,
- 18) stacja dozowania NaOH ob. nr 10.8. 10.9.

- Rurociągi:

- rurociągi ze stali nierdzewnej :

- montaż rurociągi ze stali nierdzewnej
- montaż kształtek stalowych spawanych nierdzewnych - kolano 90st
- montaż kształtek stalowych spawanych nierdzewnych - trójnik 90st
- montaż kształtek stalowych spawanych nierdzewnych - kolano 30st
- spawanie ręczne w osłonie argonu metodą TIG stali ferrytycznych. Spoiny nie badane radiologicznie,
- próba pneumatyczna rurociągów
- zasuwki kanalizacyjne
- zawory kulowe o połączeniach spawanych.

- rurociągi z rur PE o połączeniach zgrzewanych (kanalizacja sanitarna tłoczna) :

- montaż rurociągów z rur PE HD ( fi 180, 160, 90 mm) łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe,
- próba ciśnieniowa, szczelności rurociągów,

- rurociągi z rur PE o połączeniach zgrzewanych (wewnętrzna instalacja wodociągowa) :



- montaż rurociągów z rur PE HD do wody fi 32, 40 mm łączonych poprzez zgrzewanie za pomocą złązek elektrooporowych ,
- próba szczelności rurociągów.

Kanały z rur PVC łączonych na wcisk o śr. zewn. 160, 200, 250mm

- kanały z rur PVC SN8 łączonych na wcisk (kanalizacja sanitarna, kanalizacja odcieków, instalacja gazów odlotowych, kanalizacja deszczowa) :

- montaż kanałów z rur PVC SN8 łączonych na wcisk o śr. zewn. 160, 200, 250 mm na ścianach,
- próba szczelności kanałów,

#### 2.4.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 2.4.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

#### 2.4.2.1. Materiały i urządzenia

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji technologicznych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobata techniczną. Ilości poszczególnych materiałów oraz urządzeń i aparatury wyszczególniono w PT oraz w zestawieniach materiałów stanowiących załączniki do przedmiarów robót .

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji technologicznych według zasad niniejszej są:

1) *instalacja transportu osadu nadmiernego z SBR1 i SBR 2 do KON + wyposażenie komory*

- pompy zatapialne 1 sztuki na komorę o parametrach:

- wydajność  $Q \sim 60,12 \text{ m}^3/\text{h},;$
- wysokość podnoszenia  $H_p \sim 4,5 \text{ m s.l.w.}$
- moc silnika  $\sim 1,7 \text{ kW};$

- piony tłoczne DN 80 w wykonaniu ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301 lub równoważna;
- zasuwy kanalizacyjne kołnierzowe Dn80 z trzpieniami wyprowadzonymi do skrzynek do zasuw na poziomie posadzki,
- zawory kulowe kanalizacyjne kołnierzowe Dn80,
- rurociągi tłoczne DN 80 w wykonaniu ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301 lub równoważna;

- mieszadła po 2 sztuki na komorę o parametrach:

- ilość obrotów: 705 obr/min,
- moc silnika:  $\sim 2,5 \text{ kW}.$

- dekander spustowy Dn315/250 po 1 sztuki na komorę wraz z instalacją sprężonego powietrza.

- żuraw stacjonarny, słupowy obrotowy do obsługi pomp i mieszadeł 150/1200 ocynkowany z podstawą:

- konstrukcja stalowa wyposażona w ramię o wysięgu 650-1200 mm, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną;
- masa własna: 53 kg;
- udźwig: 150 kg;
- materiał: stal węglowa ocynkowana ogniowo.

2) *instalacja zagęszczania osadu nadmiernego*

- pompa zatapialna nr I.2 wspomagająca podawanie osadu surowego do zagęszczacza mechanicznego o parametrach:

- wydajność do  $41,7 \text{ m}^3/\text{h},$
- wysokość podnoszenia do  $15,7 \text{ m s.l. w.},$
- maksymalna wielkość zanieczyszczeń do 50mm,
- maksymalna głębokość zanurzenia do 20 m,
- maksymalna temperatura cieczy do  $40 \text{ C},$
- średnica przyłączy G2",
- moc silnika 0,37-1,5 kW,

- pompa śrubowa osadu surowego do podawania osadu nadmiernego do zagęszczacza mechanicznego (nr 17.2):

- bezstopniowa regulacja przepływu o wydajności  $Q=2,0-12 \text{ m}^3/\text{h},$  obudowa żeliwna, silnik o mocy  $N_s \sim 2,2 \text{ kW}, 400\text{V}, 50\text{Hz}, \text{IP55},$

- zagęszczacz śrubowo – bębnowy (nr 17.1):
  - wydajność  $Q = 11 \text{ m}^3/\text{h}$  osadu,
  - moc zainstalowanych silników  $N_s \sim 1,47 \text{ kW}$ ,
  - wymiary  $\sim 2707 \times \sim 1040$  z wys.  $\sim 1760 \text{ mm}$ ,
  - masa  $350 \text{ kg}$ ,
  - materiał AISI 316L (1.4404, 00H17N14M2), AISI 304
  - tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu.
  - tablica wyposażona jest w sterownik programowalny oraz panel operatorski.
- pompa śrubowa polielektrolitu (nr 17.6):
  - bezstopniowa regulacja przepływu o wydajność  $Q=0,2-1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  obudowa żeliwna, silnik o mocy  $N_s \sim 0,37 \text{ kW}$ , 400V, 50Hz, IP55,
- przepływomierz elektromagnetyczny osadu Dn65 (nr 17.3 )
  - wersja kompaktowa typ przyłącza procesowego : kołnierz DIN PN 16 Dn65,
  - zakres ustawiony prądu 4-20 mA, wartość dla 20 mA 500,000 m<sup>3</sup>/h
  - zasilanie : 100 ... 240 V AC 50 Hz / 24 ... 48 V DC
  - wyświetlacz LCD z klawiaturą
  - zakres temperaturowy: standard -20 - 60 °C
- przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu Dn25 (nr 17.4)
 

przyporządkowanie wyjścia prądowego volume flow dn25  
zakres ustawiony prądu 4-20 ma hart namur  
wartość dla 20 mA 500,000 m<sup>3</sup>/h  
szerokość impulsu 100,000 ms.
- zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji (nr 7.4):  $N_s \sim 0,56 \text{ kW}$ , w skład wchodzi:
  - dwa mieszadła – 180 obr/min, 0.18kW, 380V, 50Hz, IP 55,
  - rozdrabniacz -0.18 kW, 400V, 50Hz, IP 55
  - pompę do emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, wydajność 16l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55
  - tablica kontrolna -400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu oraz podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadł. Tablica wyposażona jest w sterownik programowalny
  - zbiornik ze stali nierdzewnej AISI304–750 l, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec denny
  - pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą,
  - podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej AISI 304
  - zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 2000 l/h Dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do panelu kontrolnego

### 3) instalacja transportu osadu zagęszczonego do komory ATSO1+ wyposażenie komory ATSO1

-pompa ślimakowa do tłoczenia osadu z komory osadu zagęszczonego do komory ATSO1, o wydajności  $Q \sim 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $N_s \sim 1,1 \text{ kW}$ , mimośrodowa pompa ślimakowa:

- przetwarzane medium: osad nadmierny,
- ciśnienie tłoczenia  $< 6 \text{ bar}$ ,
- prędkość nominalna 283 obr./min. - wydajność  $\sim 4,02 \text{ m}^3/\text{h}$ , prędkość minimalna 83obr./min. - wydajność  $\sim 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$ , prędkość maksymalna 425 obr./min. - wydajność  $\sim 6,03 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- napęd: motoreduktor do pracy z falownikiem, 2,2 kW, IP55, 1460 obr/min 230/400/50Hz; 1765 obr/min 260/440/60Hz,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem czujnik temperatury umieszczony w statorze wraz z termoregulatorem do szafy,
- współczynnik płynności: płynne
- zawartość części stałych: 6% (max 8%)
- wielkość części stałych:  $\leq 1 \text{ mm}$
- gęstość : niezn., założono  $1 \text{ kg}/\text{dm}^3$
- temperatura medium:  $5^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$
- wartość pH: 7

- rodzaj pracy: ciągła
- czas pracy: 8h/dzień
- miejsce instalacji: suche otoczenie
- wysokość instalacji: założono do 1000 m
- temperatura otoczenia: warunki normalne (5-40°C)
- wykonanie materiałowe:
  - korpus ssący/ korpus ssący przyłączy żeliwo G25/G25 DN50/DN50,
  - wirnik AISI 420B/W.1.4028 hartowany indukcyjnie lub równoważny,
  - wał przegubowy i napędowy: wykonanie standardowe AISI 420B/W.1.4028 lub równoważny,
- rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm.
- strumienica napowietrzająca o parametrach:
  - strumienicowy samozasysający zatapialny zestaw do napowietrzania ścieków w wersji instalacyjnej stacjonarnej w całości wykonany ze stali nierdzewnej;
  - rura ssawna powietrza dla strumienicy powinna być wykonana z PVC-U;
  - strumienica umożliwiająca pracę przy głębokości zanurzenia 5,5m,
  - wydajność natleniania 5,5 kgO<sub>2</sub>/h;
  - moc silnika ~5,5kW;
  - dla głębokości zanurzenia 1,3m: standardowa wydajność tlenowa strumienicy SOTR nie mniej niż 3,8 kgO<sub>2</sub>/h
  - dla głębokości zanurzenia 4,0m: standardowa wydajność tlenowa strumienicy SOTR nie mniej niż 10,0 kgO<sub>2</sub>/h
  - pompa wchodząca w skład zestawu strumienicowego musi być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną o maksymalnej mocy znamionowej silnika elektrycznego: P2= 9,1kW i maksymalnej mocy zainstalowanej silnika elektrycznego P1=10,4kW;
  - maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min.;
- ścinacza piany:
  - ilość obrotów 1500 obr/min,
  - moc silnika ~4,0 kW.
  - silnik 3 x 400V – 50Hz
  - materiał stal nierdzewna 304L
  - wirnik ze stali 316L
  - kabel elektryczny, 10 m
  - 4 x 4,5m rur prowadzących AISI 304L z ogranicznikami,
  - przedłużona rura odpowietrzająca,
  - uchwyty AISI 304L,
- czujnik hydrostatyczny do kontroli ilości osadu w zbiorniku wraz z pomiarem temperatury
- aparaturę kontrolno- pomiarową mierzącą Redox oraz pH.
- wentylacja grawitacyjna zbiornika rurą wywiewną PVC Ø160 osadzoną w otworze w stropie zbiornika, zakończoną typową wywiewką wentylacyjną.

4) instalacja transportu osadu z komory ATSO1 do komory ATSO2 + wyposażenie komory

- pompa ślimakowa do tłoczenia osadu z komory osadu zagęszczonego z komory ATSO1 do ATSO2 o wydajności Q~6,0 m<sup>3</sup>/h i Ns=1,1 kW, mimośrodowa pompa ślimakowa
  - przetwarzane medium: osad nadmierny,
  - ciśnienie tłoczenia <6 bar,
  - prędkość nominalna 283 obr./min. - wydajność ~4,02 m<sup>3</sup>/h, prędkość minimalna 83obr./min. - wydajność ~1,21m<sup>3</sup>/h, prędkość maksymalna 425 obr./min. - wydajność ~6,03 m<sup>3</sup>/h,
  - napęd: motoreduktor do pracy z falownikiem, 2,2 kW, IP55, 1460 obr/min 230/400/50Hz; 1765 obr/min 260/440/60Hz,
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem czujnik temperatury umieszczony w statorze wraz z termoregulatorem do szafy,
  - współczynnik płynności: płynne
  - zawartość części stałych: 6% (max 8%)
  - wielkość części stałych: ≤ 1 mm
  - gęstość : niezn., założono 1 kg/dm<sup>3</sup>
  - temperatura medium: 5°C – 40°C

- wartość pH: 7
- rodzaj pracy: ciągła
- czas pracy: 8h/dzień
- miejsce instalacji: suche otoczenie
- wysokość instalacji: założono do 1000 m
- temperatura otoczenia: warunki normalne (5-40°C)
- wykonanie materiałowe:
  - korpus ssący/ korpus ssący przyłączy żeliwo G25/G25 DN50/DN50,
  - wirnik AISI 420B/W.1.4028 hartowany indukcyjnie lub równoważny,
  - wał przegubowy i napędowy: wykonanie standardowe AISI 420B/W.1.4028 lub równoważny,
- rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm..
- strumienica napowietrzająca o parametrach:
  - wykonanie standardowe ze stali nierdzewnej;
  - w skład zestawu wychodzi:
  - króciec wylotowy z dyfuzorem typ 117;
  - kołnierzowa komora eżektora DN150;
  - podpora strumienicy kompletna;
  - stopa sprzęgająca kołnierzowa prosta DN150;
  - górny uchwyt prowadnic + elementy złączne i montażowe
  - strumienica umożliwiająca pracę przy maksymalnej głębokości zanurzenia 5,8m.
  - standardowa wydajność tlenowa strumienicy dla wody i warunków standardowych:
  - SOTR=2,75 kgO<sub>2</sub>/h przy głębokości zanurzenia 1,2m;
  - SOTR=6,9 kgO<sub>2</sub>/h przy głębokości zanurzenia 3,5m;
  - SOTR=8,9 kgO<sub>2</sub>/h przy głębokości zanurzenia 5,5m.
  - masa zestawu: 105 kg (bez pompy i rury ssawnej)

**Pompa** wchodząca w skład zestawu strumienicowego musi być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną o maksymalnej mocy znamionowej silnika elektrycznego: P1=7,9kW,

- medium: ścieki i osady komunalne, Tmax= 70°C i suchej masie 5%;
- instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po prowadnicach, prowadnice 2"
- korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego,
- wylot kołnierzowy DN 150 mm;
- wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, samooczyszczający się, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników kanałowych zamkniętych;
- silnik elektryczny: P1=7,9 kW, 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/ 50Hz,rozruch bezpośredni; prąd nominalny: 15 A;
- wyposażenie: kabel L=10 m;
- pompa z płaszczem chłodzącym;
- czujniki termiczne uzwojeń stojana;
- czujnik przecieku;
- uszczelnienie pakietowe wału: wewn. węgiel wolframu-węgiel wolframu, zewn. węgiel wolframu-węgiel wolframu;
- masa: 217 kg
- łańcuch KO z pośrednimi ogniwami, L=7m (do 0,5 T)
- szakła. Stal nierdzewna AISI 316;
- przekaźnik MiniCAS II 230VAC do monitorowania czujników pompy, do montowania w szafach sterowniczych;

zestaw rur ssawnych DN150 ze stali nierdzewnej AISI304:

- rura ssawna DN150 stal AISI304 L=6m
- kolano wlotowe rury ssawnej DN150 stal AISI304 2 szt.,
- tuleja kołnierzowa DN150 stal AISI304 - 1 szt.,
- kołnierz przyłączeniowy rury ssawnej DN150 - 1 szt.

Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe zatapialne do instalacji mokrej i suchej oraz mieszałka powinny pochodzić od jednego producenta.

- ścinacza piany:

- ilość obrotów ~1500 obr/min,
- moc silnika ~4,0 kW,
- silnik 3 x 400V – 50Hz
- materiał stal nierdzewna 304L
- wirnik ze stali 316L
- kabel elektryczny 10 m,
- 4 x 4,5m rur prowadzących AISI 304L z ogranicznikami,
- przedłużona rura odpowietrzająca,
- uchwyty AISI 304L.

- czujnik hydrostatyczny do kontroli ilości osadu w zbiorniku wraz z pomiarem temperatury

- aparaturę kontrolno - pomiarową mierzącą Redox oraz pH,

- wentylacja grawitacyjna zbiornika rurą wywiewną PVC Ø160 osadzoną w otworze w stropie zbiornika, zakończoną typową wywiewką wentylacyjną.

5) instalacja transportu osadu ustabilizowanego z ATSO2 do KOU + wyposażenie komory

-pompa ślimakowa do tłoczenia osadu z komory z komory ATSO2 do KOU o wydajności  $Q \sim 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

i  $N_s = 1,1 \text{ kW}$ , mimośrodowa pompa ślimakowa:

- przetwarzane medium: osad ustabilizowany,
- ciśnienie tłoczenia  $< 6 \text{ bar}$ ,
- prędkość nominalna 283 obr./min. - wydajność  $\sim 4,02 \text{ m}^3/\text{h}$ , prędkość minimalna 83 obr./min. - wydajność  $\sim 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$ , prędkość maksymalna 425 obr./min. - wydajność  $\sim 6,03 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- napęd: motoreduktor do pracy z falownikiem, 2,2 kW, IP55, 1460 obr/min 230/400/50Hz; 1765 obr/min 260/440/60Hz,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem czujnik temperatury umieszczony w statorze wraz z termoregulatorem do szafy,
- współczynnik płynności: płynne
- zawartość części stałych: 6% (max 8%)
- wielkość części stałych:  $\leq 1 \text{ mm}$
- gęstość : niezn., założono  $1 \text{ kg}/\text{dm}^3$
- temperatura medium:  $5^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$
- wartość pH: 7
- rodzaj pracy: ciągła
- czas pracy: 8h/dzień
- miejsce instalacji: suche otoczenie
- wysokość instalacji: założono do 1000 m
- temperatura otoczenia: warunki normalne ( $5-40^\circ\text{C}$ )
- wykonanie materiałowe:
  - korpus ssący/ korpus ssący przyłączy żeliwo G25/G25 DN50/DN50,
  - wirnik AISI 420B/W.1.4028 hartowany indukcyjnie lub równoważny,
  - wał przegubowy i napędowy: wykonanie standardowe AISI 420B/W.1.4028 lub równoważny,

-rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm..

- mieszałdo zatapialne służące do homogenizacji osadu o parametrach:

- mieszałdo zatapialne średnioobrotowe ze zwężką strumieniową, z podporą;
- medium: ścieki komunalno-przemysłowe,  $T_{\text{max}} = 70^\circ\text{C}$ ;
- prędkość obrotowa mieszałda zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), nie większa niż 750 obr./min. ( $\sim 705 \text{ obr}/\text{min}$ );
- silnik elektryczny:  $P_2 = 2,5 \text{ kW}$ ,  $n = 705 \text{ obr}/\text{min}$ , 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni; prąd nominalny: 7,00 A; z czujnikiem przecieku w komorze stojana;
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- silnik mieszałda powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszałdo od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej  $140 \text{ st.C}$ .
- w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej;

- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zablokowane produkowane przez dostawcę urządzenia;
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, kabel 4G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>, L=10 m;
- do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- wirnik śmigłowy o średnicy 368,0 mm;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);

materiał:

- GP - stal nierdzewna klasy ASTM 304;
- wirnik śmigłowy stal kwasoodporna klasy min. ASTM316L;
- wał mieszadła stal nierdzewna klasy min. AISI 431;
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- zwężka strumieniowa wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI304;
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta w płaszczyźnie poziomej  $\pm 85^\circ$  ze skokiem co 5°, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm, na prowadnicy musi być zamontowana podpora mieszadła gwarantująca wyższą jego stabilność podczas pracy;
- masa: 80,00 kg;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Dostawa mieszadła zatapialnego ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.
- Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.
- Prowadnice mieszadeł dobrane indywidualnie do typu mieszadła w porozumieniu z producentem.

#### 6) instalacja odwadniania osadu ustabilizowanego (prasa odwadniająca)

- stacja mechanicznego odwadniania ścieków ( prasa talerzowo- śrubowa) o wydajności 3-6 m<sup>3</sup>/h lub do 120-180 kg s.m./h , dane techniczne:
  - wymagany stopień odwodnienia minimum 18% s.m. z możliwością regulacji stopnia odwodnienia
  - wymagana czystość odcieku nie więcej niż 400 mg/l zawiesiny ogólnej
  - 2 głowice odwadniające 180,
  - 2 szt. napędu o mocy 2 x ~ 0,55 kW
  - 2 szt. napędu na flokulatorze o mocy 2 x ~0,37 kW,
  - dzielona wanna odciekowa,
  - 1 szt. pompy odcieku (zamontowana przy wannie odciekowej, wewnętrzna instalacja prasy) o mocy ~0,37 kW (praca okresowo, sterowana umieszczoną w wannie sondą poziomu napełnienia),

\* parametry pompy odcieku

- moc 0,37 kW,
- prędkość obrotowa ~284 [obr/min] przy 50 [Hz],
- kier. obrot. wału ACW,
- przyłącze ssące/tłoczne DN 40/32,
- dane silnika: napięcie/Hz 400V/3/50, klasa izolacji F/IP55, czujnik suchobiegu.
- -wykonanie materiałowe:
- stal kwasoodporna – co najmniej AISI 304 (ślimak, wał, pierścienie, rama, obudowa flokulator, ze względu na trwałość nie dopuszcza się stosowania w konstrukcji tworzyw sztucznych)
- moc zainstalowana napędów prasy nie więcej niż 2 x 0,55 kW, wymaga się aby napęd był przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R.
- płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy, wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 4 obr/min,
- łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku

ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej, ślimak utwardzany w głębi na co najmniej 1,0-1,5cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości 72 HRC, średnica ślimaków nie mniejsza jak 180 mm, długość strefy filtracyjnej jednej głowicy nie mniejsza jak 2150mm, tj dla dwóch głowic co najmniej 4300mm,

- pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej do wartości co najmniej 52-55 HRC, tak aby nie dochodziło do ich zużywania,
- prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczącej, prasa nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza,
- prasa wyposażona we flokulator o parametrach:
- - flokulator dynamiczny, moc napędu silnika przekładni nie więcej niż 0,37kW, wykonanie co najmniej stal nierdzewna AISI304, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA zabezpieczająca przed przelaniem się osadu, napęd flokulatora regulowany w sposób płynny falownikiem, mieszadło obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące, flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji. Pojemność flokulatora nie mniej jak 60 dm<sup>3</sup>.
- wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane wytrawiane w kąpeli kwaśnej, a następnie polerowane lub szkiełkowane.

- pompa ślimakowa podająca osad ustabilizowany do prasy, wydajność regulowana pompy 1,0- 6,0 m<sup>3</sup>/godz., (wydajnością maksymalną nie mniejszą niż 6,0 m<sup>3</sup>/h) wysokość tłoczenia nie mniej niż 2,0 bar, N<sub>s</sub>~1,5 kW (nie więcej niż 2,2kW),

- stacja przygotowania polimeru o wydajności Q=1,0-2,0 m<sup>3</sup>/h, N<sub>s</sub>~1,23 kW, przepływowa 3 komorowa o pojemności całkowitej nie mniejszej niż 2m<sup>3</sup> z 3 mieszadłami z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja z możliwością pracy na proszku, emulsji oraz emulsji i proszku - jednocześnie (celem optymalizacji kosztów zużycia polielektrolitu) w wykonaniu ze stali nierdzewnej

#### *Wyposażenie podstawowe stacji*

- automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody, układ niewrażliwy na wahania ciśnienia wody w sieci.
- licznik przepływu wody z sygnałem impulsowym,
- 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali kwasoodpornej, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące
- 3 sztuki napędu z silnikiem czteropolowym o napięciu 400V o mocy nie większej niż: 3x 0,25kW
- sonda poziomu w komorze magazynowej, sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze, pokazująca na panelu w szafie sterującej aktualny poziom rozrobionego polielektrolitu
- zasobnik proszku o pojemności nie mniejszej niż 50 l
- silnik podajnika proszku o napędzie spiroidalnym o mocy nie większej niż 0,18 kW
- sterowanie stacją w jednej szafie razem ze sterowaniem prasą
- zbiornik stacji poddany procesowi wytrawiania w kąpeli kwaśnej oraz procesowi szkiełkowania w celu zwiększenia odporności na czynniki korozyjne
- pompa emulsji o wydajności nie mniejszej niż 16l/h, moc 0,30 kW.

- pompa ślimakowa polimeru o wydajności Q=1,0-2,0 m<sup>3</sup>/h, N<sub>s</sub>~0,75 kW, napięcie 400V/50Hz,

- przepływomierz elektromagnetyczny osadu (nr 10.2):

- wersja kompaktowa typ przyłącza procesowego: kołnierz DIN PN 16 Dn65,
- zakres ustawiony prądu 4-20 mA, wartość dla 20 mA 500,000 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie: 100 ... 240 V AC 50 Hz / 24 ... 48 V DC
- wyświetlacz LCD z klawiaturą
- zakres temperaturowy: standard -20 - 60 °C

- przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu (nr 10.3):

- wersja kompaktowa typ przyłącza procesowego: kołnierz DIN PN 16 przyporządkowanie wyjścia prądowego DN 25
- zakres ustawiony prądu 4-20 mA, wartość dla 20 mA 500,000 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie: 100 ... 240 V AC 50 Hz / 24 ... 48 V DC

- wyświetlacz : Wyświetlacz LCD z klawiaturą
- zakres temperaturowy: standard -20 - 60 °C

- transporter przenośnik ślimakowy osadu,  $N_s \sim 1,1$  kW, 400V, długość  $\sim 5500$ mm, stal nierdzewna AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie obroty ślimaka: 27 obr/min,

#### Układ kondycjonowania

Układ ten ma na celu umożliwienie zwiększenia przepustowości urządzenia, zmniejszenia zużycia polielektrolitu, podwyższenia osiąganego efektu odwadniania oraz w okresach pogorszenia parametrów odwadniałości osadu (np. choroby osadu) umożliwi prawidłowe jego odwadnianie. Wykonanie stal kwasoodporna - Pojemność flokulatora dynamicznego 60 L - Mieszadło wykonanie stal kwasoodporna - Napęd 0,25 kW - Pompa dozująca szt. 2 sygnał 4-20 o wydajności 20 l/h moc zainstalowana 0,024kW.

- kabel sterujący
- kabel sygnału alarmowego
- lanca ssąca do palety kontenera
- adapter lancy ssącej do paletokontenera
- zawór wielofunkcyjny
- przewód dozujący
- zawór dozujący

– stacja dozowania koagulantu

W skład stacji wchodzi zbiornik 1000 dm<sup>3</sup> zbrojony (paletopojemnik), pompki dozujące (membranowe)-zakres wydajności 20-42 dm<sup>3</sup>/godz. - 3 sztuki (2 dla SBR 2 i SBR1 i jedna dla odwadniania osadu), linia ssawna, linia tłoczna oraz szafka sterownicza. Każda z pompki pracuje dla określonego odbioru.

Zbiornik magazynowy 1000 dm<sup>3</sup> z polietylenu PEHD (biały, przejrzysty, z zakręcanym otworem rewizyjnym fi 150, z kłapkowym zaworem spustowym DN 50 blokowanym wkrętem, na palecie transportowej w stelażu z rurek ocynkowanych. Wymiary zbiornika: 1200 x 1000 x 1160 (mm)

Pompa dozująca x 3 szt.:

- przepływ przy maksymalnym przeciwnieciu  $\sim 40$  l/h,
- maksymalne dozwolone ciśnienie tłoczenia 3/10 bar,
- głowica membranowa,
- mechanizm ze sprężyną zwrotną , ilość suwów 70/min,
- zaworami ssącymi i tłocznymi kulowe ,
- podłączenie od strony ssącej/tłocznej wąż 8x12mm/8x10mm,
- parametry elektryczne: moc  $\sim 42$ W, napięcie 230V/50Hz.

Sterowanie: szafa sterownicza z funkcjami:

- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie 2 pomp i układu sterowania
- przełącznik start/0/zdalne (start-pompa uruchamiana lokalnie/0-pompa nie pracuje/ zdalne pompa uruchamiana sygnałem dwustanowym zewnętrznym)
- sygnalizacja lokalna (poprzez lampki) – obecność zasilania, praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
- sygnalizacja zdalna (poprzez styki bezpotencjałowe do DCS) – wybrany tryb zdalny pompy,praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
- sterowanie ręczne – ręczna regulacja długości skoku i częstotliwości impulsowania (poprzez pokrętki)

Linia ssawna x 3 szt.:

- wąż wykonany z PE, rozmiar 8x12mm, zakończony stopą ssącą (zawiera obciążnik, filtr, czujnik minimum). Przyłącze 1/2”.

Linia tłoczna x 3 szt.:

- wąż zbrojony PVC, rozmiar 10x2,5mm, długość 25 m, zakończony zaworem wtryskowym 1/2” lub zaworem zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy – 2 szt..
- wąż zbrojony PVC, rozmiar 12x2,5mm, długość 50 m, zakończony zaworem wtryskowym 1/2” lub zaworem zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy – 2 szt..

- przepływomierz elektromagnetyczny osadu

- przyporządkowanie wyjścia prądowego volume flow dn65
- zakres ustawiony prądu 4-20 mA, wartość dla 20 ma 500,000 m3/h
- stała czasowa 1,000 s
- waga impulsu (na impuls) 0,05000 m3
- szerokość impulsu 100,000 ms



- przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu
  - przyporządkowanie wyjścia prądowego volume flow dn25+
  - zakres ustawiony prądu 4-20
  - wartość dla 20 mA 500,000 m<sup>3</sup>/h
  - szerokość impulsu 100,000 ms.

- 7) instalacja schładzania osadu z komory stabilizacji autotermicznej 1,  
 - pompy ślimakowe obiegu chłodniczego osadu z komory ATSO1, ATSO2 i osadu z komory osadu ustabilizowanego o wydajności Q~6,0 m<sup>3</sup>/h i Ns~2,2 kW, (o parametrach jak wyżej)  
 - rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm..
- 8) instalacja schładzania osadu z komory stabilizacji autotermicznej 2,  
 - pompy ślimakowe obiegu chłodniczego osadu z komory ATSO1, ATSO2 i osadu z komory osadu ustabilizowanego o wydajności Q~11,5 m<sup>3</sup>/h i Ns~2,2 kW, (o parametrach jak wyżej)  
 - rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm..
- 9) instalacja schładzania osadu ustabilizowanego ,  
 - pompy ślimakowe obiegu chłodniczego osadu z komory ATSO1, ATSO2 i osadu z komory osadu ustabilizowanego
  - o wydajności Q~6,0 m<sup>3</sup>/h i Ns~1,5 kW (nie więcej niż 2,2kW),
  - przyłącza ssanie/tłoczenie DN65,
  - prędkość nominalna 214 obr./min. - wydajność ~6,0m<sup>3</sup>/h,
  - pozostałe parametry jak wyżej (pompy do osadu).
- rurociągi ze stali nierdzewnej: przewód ssawny Dn80mm, przewód tłoczny Dn 65mm..

#### 10) instalacja napowietrzająca ścieki - system napowietrzania

##### **System napowietrzania reaktorów SBR1 i SBR2 - dwie komory:**

System napowietrzania SBR1 i SBR2 zaprojektowano za pomocą dwóch niezależnych segmentów rusztu na bazie dyfuzorów rurowych 63/1000 w ilości 90 szt. Każdy segment zasilany rurą stalową DN100 ( fi 114,3) do wysokości korony komory - zakończoną kolanem i połączeniem kołnierzowym DN100 (bez przepustnicy). Zasilanie wykonane ze stali gat. 304, segmenty wykonane na rurze PVC fi63  
 Łącznie : 90 szt. dyfuzorów 63/1000 dla każdego SBRa.

Segment rusztu posiadał będzie:

- kolektory rozdzielcze PCV 63x3 mm
- kolektor rozdzielczy DN 100 mm (śr. 114,3 mm; gr. 2 mm) w dnie zbiornika, AISI 304 lub równoważna,
- rurę zasilającą DN 100 mm (śr. 114,3 mm; gr. 2 mm), AISI 304 lub równoważna, 90 szt. dyfuzora z rękawem EPDM, każdy o długości czynnej 1000 mm,

system odwadniania DN 15 zakończony zaworem kulowym, AISI 304 lub równoważna.

Każda komora wyposażona w kompletny ruszt:

- na bazie stali AISI 304/PCV- wykonanie do wysokości korony komory bez przepustnicy,
- 2 szt. segmentów rusztu z dyfuzorami rurowymi (rękawy na rurach PVC fi 63),
- ok. 260 szt. dyfuzora z rękawem EPDM, każdy o długości czynnej 750 mm i powierzchni czynnej 0,13 m<sup>2</sup>
- mocowany do dna.

Segment rusztu posiadał będzie:

- kolektory rozdzielcze PCV 63x3 mm
- kolektor rozdzielczy DN 100 mm (śr. 114,3 mm; gr. 2 mm) w dnie zbiornika, AISI 304
- rurę zasilającą DN 100 mm (śr. 114,3 mm; gr. 2 mm), AISI 304
- ok. 130 szt. dyfuzora z rękawem EPDM, każdy o długości czynnej 750 mm
- system odwadniania DN 15 zakończony zaworem kulowym, AISI 304.

##### **Stacja dmuchaw.**

Stację dmuchaw stanowią będą trzy dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych, które zainstalowane zostaną na zewnątrz budynku technicznego, na stropie zbiornika reaktora biologicznego. Dwie dmuchawy zasilają będą odpowiednio reaktor SBR I oraz SBR II, natomiast trzecia dmuchawa będzie stanowić rezerwę technologiczną. Parametry zastosowanych dmuchaw:

- wydajność 600 Nm<sup>3</sup>/h

- nadciśnienie 500 mbar
- przyrost temperatury ~52 C,
- wymiary dł./szer./wys. : ~1065/930/1165 mm,
- moc silnika ~15,0 kW
- poziom hałasu 76 dB (z obudową dźwiękochłonną)

#### **Rurociągi sprężonego powietrza:**

- rurociągi sprężonego powietrza wykonane zostaną z rur i kształtek spawanych i kołnierzowych ze stali nierdzewnej Ø 154/2,0 mm. Na rurociągu wyprowadzonym z każdej dmuchawy zainstalowana zostanie przepustnica odcinająca międzykołnierzowa DN125. Rurociągi poprowadzone zostaną zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

#### 11) zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik)

- przepustowość 15- 30 dm<sup>3</sup>/s przy efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna > 0,2 mm – 90%,
- średnica rury wlotowej 150-200mm,
- średnica rury wylotowej 200 – 250 mm,
- pozostałe parametry urządzenia:

##### \*sito:

- przepustowość maksymalna 30 [l/s]
- średnica otworu sita 3-6 mm,
- sito ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna , długość strefy sitowej 1400 mm,
- rama wsporcza sita z przyłączami ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna
- przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki. Spirala przenośnika (φ250 mm bezwałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- silnik i przekładnia wolnoobrotowa.
- szczotka czyszcząca część perforowaną sita z okuwką ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna
- obudowa urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna

##### \*piaskownik:

- piaskownik dobrano dla przepustowości do 30 l/s – przy efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna > 0,2 mm – 90%,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna
- przenośnik ślimakowy transportujący piasek wzdłuż zbiornika. Spirala przenośnika ( φ160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia, spirala przenośnika (φ160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI 304 lub równoważna,
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe

##### \*materiały:

- szczotka czyszcząca sito: tworzywo sztuczne,
- spirala piasku: stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- spirala skratek: stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,

##### \*wyposażenie:

- sonda konduktometryczna zamontowana w komorze napływowej,
- szafa sterownicza IP55,
- wlot DN150-200, wylot DN200-250,
- rury odprowadzające skratki i piasek nad pojemniki,

##### \*instalacja grzewcza (przystosowanie urządzenia do pracy na zewnątrz „Pakiet zima”):

- kabel grzejny moc ogrzewania 3-6 kW,
- wełna mineralna 50mm,
- czujniki temperatury i termostat,
- poszycie ze stali nierdzewnej AISI 304 gr. 0,6mm,

##### \*tablica kontrolno – sterująca:

- zabezpieczenie termiczne napędów,
- sterownik programowalny,
- panel dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą urządzenia i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi. System sterowania z panela umożliwia

zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym

Szafa sterownicza sitopiaskownika ma posiadać wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji (tj. panel obsługowy, sterownik, wyłącznik silnika, wyłącznik główny, sygnał pracy i awarii, automatyczne zabezpieczenie przeciążeniowe, zegar sterujący, przycisk kasowania, licznik godzin pracy, system komunikacji).

Do pomiaru ilości ścieków na wlocie do sitopiaskownika zostaną zamontowane:

- zasuwka odcinająca DN 150mm,
- przepływomierz ścieków surowych DN 150 mm

1) czujnik:

- \* DN150 PN16,
- \* zakres pomiarowy 6,0-600m<sup>3</sup>/h,
- \* temp. medium 0 – 80 °C,
- \* temp. pracy -25 – 55 °C,
- \* stopień ochrony IP65,
- \* temp. otoczenia -25 – 55 °C,

2) przetwornik:

- \* obudowa poliwęglan, montaż naścienny stopień ochrony IP 65,
- \* zasilanie 230V AC (opcja 9-36 V AC/DC),
- \* temp. pracy 25 – 55 °C,
- \* wyjścia – prądowe 0/4-20mA, przekaźnikowe, transportowe, impulsowe, częstotliwościowe 0-1/5/10 kHz.

## 12) przepompownia główna ścieków:

1) mieszadło zatapialne (1 szt. oz. 2.3) - pompownia główna:

- prędkość obrotowa mieszadła zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) ~705 obr./min, nie większa niż 750 obr./min.;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące); wirnik śmigłowy o średnicy ~368mm,
- materiał:
- wał mieszadła stal nierdzewna klasy min. AISI 431;
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- silnik elektryczny: moc silnika P<sub>2</sub>=2,5 kW, n=705 obr./min, 3~/400V/ 50Hz, prąd nominalny ~7,0A, rozruch bezpośredni;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007 lub równoważne;
- kabel zasilający o długości min.10m doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- masa ~75,0 kg,
- dopuszczalne zatopienie urządzenia ~ 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85;
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia;
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm, o długości 6,0m wyposażona w dolne i górne zamocowanie oraz głowicę obrotową, z możliwością regulacji ustawienia kąta mieszadła w zbiorniku w płaszczyźnie poziomej ±85° ze skokiem co 5 stopni,. Na prowadnicy musi być zamontowana podpora mieszadła gwarantująca wyższą jego stabilność podczas pracy.

Dostawa mieszadła zatapialnego ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

Prowadnice mieszadeł dobrane indywidualnie do typu mieszadła w porozumieniu z producentem.

2) pompy ściekowe (oz. 2.2-2 szt.) przepompowni głównej.

pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304), nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;

- wydajność pompy  $Q \sim 60 \text{ m}^3/\text{h}$  (16,7 l/s),
- wysokość podnoszenia  $H_p \sim 12 \text{ m s.l.w.}$
- moc silnika  $\sim 4,7 \text{ kW}$ ;
- silnik elektryczny:  $P_2=4,7 \text{ kW}$ , 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni; prąd nominalny: 9,90 A;
- wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych, wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, wylot kołnierzowy DN 100 mm
- wyposażenie: kabel 4G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>, L=10 m; czujnik przecieku; uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne, uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne, masa: 147,0 kg;
- stopa sprzęgająca DN 100 z owierconym wylotem kołnierzowym;
- piony tłoczne każdej z pomp DN 100 ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301, piony przed wyjściem z przepompowni połączyć w tzw. „portki” DN100/DN150. Przewód tłoczy poza obrysem przepompowni głównej pozostaje istniejący;
- materiał:
  - wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu  $25\% \pm 1$ , powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min.  $60 \pm 3 \text{ HRC}$  lub równoważne;
  - obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 lub równoważna;
  - odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50 lub równoważna. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
  - wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431) lub równoważna;
- konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14 \text{ g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68. Dla pomp o mocy 2,0kW i więcej stosować napędy z klasą izolacji silnika H(180°C). Napędy przystosowane do pracy ciągłej S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowane do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiające 30 uruchomień na godzinę;
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- pompa wyposażona w następujące czujniki:
  - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125

st.C;

➤ czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika;

- kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie dwoma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

Piony tłoczne każdej z pomp DN 100 ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301, piony przed wyjściem z przepompowni połączyć w tzw. „portki” DN100/DN150. Przewód tłoczy poza obrysem przepompowni głównej pozostaje istniejący.

3) Krata koszowa (oz. 2.1 - 1 szt.) :

- wykonanie kraty koszowej w całości ze stali kwasoodpornej w gat. 1.4301.

W skład kraty wchodzi:

- układ zamykania rurociągu DN 250,
- kosz ,
- prowadnice,
- układ podnoszenia kosza z napędem elektrycznym o mocy 0,55 kW, 400V,
- układ podnoszenia kosza awaryjny wciągarka ręczna,
- wysyp.

Dane techniczne:

- wysokość całkowita kraty  $H = 7.700 \text{ mm}$
- wysokość ponad gruntem  $h = 3.500 \text{ mm}$
- głębokość rurociągu  $h_r = 1.500 \text{ mm}$
- szerokość kraty  $b = 1.000 \text{ mm}$
- prześwit  $s = 10 \text{ mm}$
- wciągarka ręczna o nośności 600 kg,
- napęd elektryczny o mocy 0,55kW, 400V.

4) Sondy hydrostatyczna (oz. 2.4 - 1 szt.) :

- zakres pomiarowy 0- 0,6 bara.

### 13) zbiornik retencyjny:

1) Mieszadło zatapialne (1 szt. oz.5.2) - zbiornik retencyjny o parametrach:

- prędkość obrotowa mieszadła zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) ~705 obr/min, (nie większa niż 750 obr./min.);
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- mieszadło gwarantuje uzyskanie średniej prędkości mieszania 0,3m/s dla  $H_{cz}=3,6\text{m}$ ;
- materiał:
- wał mieszadła stal nierdzewna klasy min. AISI 431;
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- silnik elektryczny:  $P_2=2,5 \text{ kW}$ ,  $n=705 \text{ obr./min}$ ,  $3\sim/400\text{V}/50\text{Hz}$ ;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85;
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia;
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ ;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z

układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.

- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Urządzenie musi być wyposażone w kabel zasilający o długości min. 10m.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm, o długości 6,0m wyposażona w dolne i górne zamocowanie oraz głowicę obrotową, z możliwością regulacji ustawienia kąta mieszadła w zbiorniku w płaszczyźnie poziomej  $\pm 85^\circ$  ze skokiem co 5 stopni. Na prowadnicy musi być zamontowana podpora mieszadła gwarantująca wyższą jego stabilność podczas pracy.
- Dostawa mieszadła zatapialnego ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.
- Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.
- Prowadnice mieszadeł dobrane indywidualnie do typu mieszadła w porozumieniu z producentem.

## 2) Pompy ścieków, zatapialne w zbiorniku retencyjno - uśredniający (oz. ZR.1 - 2 szt.)

- pompa wirowa odśrodkowa monoblokowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304), nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- wydajność  $Q \sim 60,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia  $H_p \sim 4,5 \text{ m s.l.w.}$
- moc znamionowa silnika  $\sim 1,30 \text{ kW}$ ;
- silnik elektryczny:  $P_{\min} 1,3 \text{ kW}$ , 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, H(180°C),  $I_n = 3,70 \text{ A}$ ;
- nominalna prędkość obrotowa  $\sim 2705 \text{ obr/min}$ ;
- wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się;
- pompa wyposażona w wirnik otwarty lub półotwarty, samooczyszczający się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- zastosowanie wirników typu VORTEX dopuszcza się jedynie do zastosowania w aplikacji usuwania nadmiernych osadów ściekowych;
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- wylot z pompy kołnierzowy DN80;
- stopa sprzęgająca DN 80 z owierconym wylotem kołnierzowym, wykonanie: żeliwo;
- piony tłoczne DN 80 w wykonaniu ze stali nierdzewnej wg. DIN 1.4301 lub równoważna;
- wyposażenie: kabel 4G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>, L=10 m;
- materiał:
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60±3 HRC lub równoważne;
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 lub równoważna;
- odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50 lub równoważna. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431) lub równoważna;
- konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;

- wał pompy łożyskowy w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68. Dla pomp o mocy 2,0kW i więcej stosować napędy z klasą izolacji silnika H(180°C). Napędy przystosowane do pracy ciągłej S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowane do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiające 30 uruchomień na godzinę;
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- pompa wyposażona w następujące czujniki:
  - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
  - czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika;
- masa: 66,00 kg;
- kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie dwoma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

3) Żuraw stacjonarny, słupowy obrotowy do obsługi pomp i mieszadeł 150/1200 ocynkowany z podstawą:

- konstrukcja stalowa wyposażona w ramię o wysięgu 650-1200 mm, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną;
- masa własna: 53 kg;
- udźwig: 150 kg;
- materiał: stal węglowa ocynkowana ogniowo.

4) Sondy hydrostatyczna (oz. ZR.3 - 1 szt.) :

- zakres pomiarowy 0- 0,6 bara

5) rury ze stali nierdzewnej i kształtki nierdzewne

6) zasuwy kanalizacyjne kołnierzowe,

7) zawory kulowe kanalizacyjne kołnierzowe,

#### 14) stacja dozowania PIX (siarczanu żelaza) ob. nr 8.

W skład stacji wchodzi zbiornik 1000 dm<sup>3</sup> zbrojony (paletopojemnik), pompki dozujące (membranowe)-zakres wydajności 20-42 dm<sup>3</sup>/godz. - 3 sztuki (2 dla SBR 2 i SBR1 i jedna dla odwadniania osadu), linia ssawna, linia tłoczna oraz szafka sterownicza. Każda z pompka pracuje dla określonego odbioru.

1) Zbiornik magazynowy 1000 dm<sup>3</sup> z polietylenu PEHD (biały, przejrzysty, z zakręcanym otworem rewizyjnym fi 150, z klapkowym zaworem spustowym DN 50 blokowanym wkrętem, na palecie transportowej w stelażu z rurek ocynkowanych. Wymiary zbiornika: 1200 x 1000 x 1160 (mm)

2) Pompa dozująca x 3 szt.:

- przepływ przy maksymalnym przeciwcisnieniu ~40 l/h,
- maksymalne dozwolone ciśnienie tłoczenia 3/10 bar,
- głowica membranowa,
- mechanizm ze sprężyną zwrotną , ilość suwów 70/min,
- zaworami ssącymi i tłocznymi kulowe ,

- podłączenie od strony ssącej/tłocznej wąż 8x12mm/8x10mm,
  - parametry elektryczne: moc ~42W, napięci 230V/50Hz.
- 3) Sterowanie: szafa sterownicza z funkcjami:
- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove 2 pomp i układu sterowania
  - przełącznik start/0/zdalne (start-pompa uruchamiana lokalnie/0-pompa nie pracuje/ zdalne pompa uruchamiana sygnałem dwustanowym zewnętrznym)
  - sygnalizacja lokalna (poprzez lampki) – obecność zasilania, praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
  - sygnalizacja zdalna (poprzez styki bezpotencjałowe do DCS) – wybrany tryb
  - zdalny pompy,praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
  - sterowanie ręczne – ręczna regulacja długości skoku i częstotliwości impulsowania (poprzez pokrętła)
- 4) Linia ssawna x 3 szt.:
- wąż wykonany z PE, rozmiar 8x12mm, zakończony stopą ssącą (zawiera obciążnik, filtr, czujnik minimum). Przyłącze 1/2”.
- 5) Linia tłoczna x 3 szt.:
- wąż zbrojony PVC, rozmiar 10x2,5mm, długość 25 m, zakończony zaworem wtryskowym 1/2” lub zaworem zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy – 2 szt..
  - wąż zbrojony PVC, rozmiar 12x2,5mm, długość 50 m, zakończony zaworem wtryskowym 1/2” lub zaworem zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy – 2 szt..

#### 15) stacja dozowania melasy ob. nr 19.

Projektuje się stacja dozowania węgla zewnętrznego (melasa) jako ob. nr **19** wg PZT. W skład stacji wchodzi zbiornik 1000l zbrojony, pompki dozujące (membranowe)- zakres wydajności 20-42l/godz. - 2 sztuki (po jednej dla SBR 2 i SBR1 ), linia ssawna, linia tłoczna oraz szafka sterownicza. Każda z pompka pracuje dla określonego odbioru.

1) Zbiornik magazynowy 1000 l z polietylenu PEHD (biały, przejrzysty, z zakręcanym otworem rewizyjnym fi 150, z klapkowym zaworem spustowym DN 50 blokowanym wkrętem, na palecie transportowej w stelażu z rurek ocynkowanych. Wymiary zbiornika: 1200 x 1000 x 1160h (mm)

2) Pompa dozująca x 2 szt.:

- przepływ przy maksymalnym przeciwniciśnieniu 0-42 l/h,
- maksymalne dozwolone ciśnienie tłoczenia 10 bar,
- głowica membranowa,
- mechanizm ze sprężyną zwrotną , ilość suwów 70/min,
- zaworami ssącymi i tłocznymi 2-kulowe ,
- podłączenie od strony ssącej/tłocznej 3/4” wąż 13mm/gwint 3/4” wąż 13mm
- parametry elektryczne: moc ~0,37kW, napięci 400V/50Hz.

3) Sterowanie: szafa sterownicza z funkcjami:

- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove 2 pomp i układu sterowania
- przełącznik start/0/zdalne (start-pompa uruchamiana lokalnie/0-pompa nie pracuje/ zdalne pompa uruchamiana sygnałem dwustanowym z DCS)
- sygnalizacja lokalna (poprzez lampki) – obecność zasilania, praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
- sygnalizacja zdalna (poprzez styki bezpotencjałowe do DCS) – wybrany tryb zdalny pompy,praca pompy, awaria pompy, poziom minimum
- sterowanie ręczne – ręczna regulacja długości skoku i częstotliwości impulsowania (poprzez pokrętła)

4) Linia ssawna x 2 szt.:

- wąż wykonany z PE, rozmiar Dn13mm, zakończony stopą ssącą (zawiera obciążnik, filtr, zawór stopowy). Przyłącze 1/2”.

5) Linia tłoczna x 3 szt.:

- wąż zbrojony PVC, rozmiar Dn12x2,5mm, długość 50 m, zakończony zaworem wtryskowym 1/2” lub zaworem zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy.

#### 16) stacja dozowania NaOH ob. nr 10.8, 10.9

W skład stacji wchodzi pojemnik V25l (opakowanie handlowe-poza zakresem dostawy), -pompa dozująca, linia ssawna i linia tłoczna.

1) Pompa dozująca x 1 szt.:



- przepływ przy maksymalnym przeciwciśnieniu 10 l/h,
- maksymalne dozwolone ciśnienie tłoczenia 5 bar,
- głowica membranowa,
- ilość suwów 180/min,
- zaworami ssącymi i tłocznymi 2-kulowe ,
- połączenie od strony ssącej/tłocznej wąż 4x6 mm
- parametry elektryczne: moc ~0,16kW, napięcie 230V/50Hz.

2) *Sterowanie:*

- sterowanie ręczne – ręczna regulacja częstotliwości impulsowania (poprzez pokrętko)
- automatyczne wyłączanie pracy pompy przy poziomie minimum w zbiorniku

3) *Linia ssawna x 1 szt.:*

Wąż wykonany z polietylenu, rozmiar 4x6, zakończony stopą ssącą (zawiera obciążnik, filtr, zawór zwrotny, czujnik minimum). Przyłącze ½". Uwaga !!! Stopę ssącą należy umieścić w pojemniku z ługiem sodowym (pojemnik dostarcza producent ługu sodowego).

5) *Linia tłoczna x 1 szt.:*

Wąż wykonany z polietylenu, rozmiar 4x6, długość 10m, zakończony zaworem wtryskowym ½" zabezpieczającym przed cofaniem się cieczy z rurociągu głównego.

#### **2.4.2.2. Składowanie**

##### **Rury**

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha. Rury można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Sposób składowania rur stalowych nie może spowodować ich uszkodzenia lub korozji. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### **Kształtki, armatura**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

##### **Urządzenia technologiczne**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

##### **Przepompownie ścieków**

Montować bezpośrednio z transportu do uprzednio wykonanego wykopu.

#### **2.4.3. SPRZĘT**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych, PVC, PE oraz drobnego sprzętu budowlanego.

#### **2.4.4. TRANSPORT**

Rury, kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Transport urządzeń technologicznych powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją zgodnie z wytycznymi producenta. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

#### **2.4.5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja ciepłej i zimnej wody.

### 2.4.5.1. Roboty instalacyjno-montażowe

#### 2.4.5.1.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe, technologiczne i kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i przebiegów z Dokumentacją Projektową. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek), a w przypadku rurociągów kanalizacji grawitacyjnej przy pomocy studni rewizyjnej. Odległość rurociągów od przegród budowlanych i wzajemnie od siebie powinna pozwolić na łatwy montaż izolacji cieplnej. Odległość izolacji od przegrody minimum 20mm. Odległość pomiędzy rurociągami 100mm.

Uchwyty do rur z przekładką gumową. Uchwyty montowane do konstrukcji budowlanej z kołkiem rozporowym.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicach odpowiednich do średnic rur, a w przypadku rurociągów technologicznych przejścia przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako szczelne.

#### 2.4.5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone: rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051. Połączenia kołnierzowe lub równoważna.

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawić śruby niedokręcone, pozostawiając w kołnierzach śruby montażowe.
- do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6-10 MPa kołnierze przyspawane okrągłe. Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych odcinkach rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60°C i o ciśnieniu do 0,6 MPa.

Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni,

urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

Połączenia rurociągów z tworzyw sztucznych

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów jak np. żeliwo, stal PVC.

Podstawowe stosowane połączenia rur PE i PP wymieniono poniżej: .

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złączek elektrooporowych.

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

na złączki zaciskowe,

- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewanie mufowe
- spawane.

W przypadku rur i kształtek ciśnieniowych z PVC stosowane mogą być także połączenia klejone. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane poniżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo oraz zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu czołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewanie rury miały tę samą średnicę i grubości ścianek,
- rury były ustawiane współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia.

Powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili użycia.

#### Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni). Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu, itp.) również tłuszcz zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich, trwałych podparciach, nie pozwalającym na przeciążenie przewodów. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z ruchem czynnika w przewodzie.

#### Montaż urządzeń

Urządzenia montować zgodnie z fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Urządzenia powinny mieć

trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

#### Próba szczelności instalacji

Instalację przed odbiorem należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przejrzysta i bezbarwna.

#### Oznakowanie przewodów

Wszystkie rurociągi należy czytelnie oznaczyć w pobliżu zaworów i trójników. Oznaczenie powinno polegać na opisie rurociągów np. ZW - zimna woda - zaleca się zastosowanie rur określonego koloru lub oznaczenie poprzez pomalowanie kolorowego paska.

#### Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny oczyszczalni

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej modernizacji i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzanie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej.

Celem rozruchu jest uruchomienie zmodernizowanej oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzone obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

#### Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wbudowanych urządzeń,
- doprowadzenie do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów, osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

I - rozruch mechaniczny

II - rozruch hydrauliczny

III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

#### Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest I fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się „na sucho”, to jest napełniania komór zbiorników wodą lub ściekami. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających

rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu, - działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych, komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp.,
- skompletowani DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca „na sucho”.

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować „na sucho”

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem pokazujący dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

### Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszałki, przelewy, zgarniacze, itp.).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów w budowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się przez eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni 1m utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania zaczyna się po 5-dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni, uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3dm na 1m<sup>2</sup> zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuwy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazujący cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

### Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKPiA, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego "rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji technicznej -



ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń, sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach osadu czynnego, doprowadzenie do mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego, dobór optymalnych dawek flokulantów (polielektrolit) i wapna w procesie mechanicznego odwadniania i higienizacji osadów, określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej w reaktorach biologicznych, ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska, przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w cieplej porze roku. Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków w odpowiedniej ilości i składzie nieodbiegającym zbyt od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych, przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni, zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), oraz wody, przygotowanie niezbędnych części zamiennych, wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP oraz p. poż. I odpowiednie instrukcje, w tym BHP i p. poż.,
- przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą: napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami, uruchomienie przepompowni ścieków i osadów, uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi, wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych, określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce, uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych, prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni, bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp., opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni.

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni. W ściekach surowych i oczyszczonych biologicznie (próbki średniodobowe -proponowana częstotliwość badań - co 5 dni): odczyn, BZT5, ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, azot organiczny, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, zawiesiny ogólne.

Wykonawca będzie włączony do prac rozruchowych oczyszczalni, ale nie będzie odpowiedzialny za efekty technologiczne. Roboty będą uznane za wykonane, jeżeli będą wykonane zgodnie z dokumentacją lub/ i zaaprobowanymi zmianami.

## **2.4.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania.

### **2.4.6.1. Roboty montażowe**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,

- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodów,
- g) zgodności montażu urządzeń z wytycznymi producenta.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

#### **2.4.7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanego urządzenia, armatury, osprzętu.

#### **2.4.8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.),
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub części instalacji,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.
- protokoły przeprowadzonych badań przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody oraz ścieków oczyszczonych z końcowej fazy rozruchu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

#### **2.4.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **2.4.9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00

##### **2.4.3.9.2. Płatność**

Płatności będą wykonywane na podstawie umowy zawartej z Wykonawcą wg niniejszej ST

#### **2.4.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania lub równoważna;
- PN-81/B-10700/02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze; Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych lub równoważna;
- PN-81/B-10740 - Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważna.
- PN-71/3-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach lub równoważna.

## **2.5. ST 02.04: Instalacje c.o., wod.-kan., wentylacji i technologiczne**

### **2.5.1. WSTEP**

#### **2.5.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie Robót związanych z wykonaniem instalacji ogrzewania, wod.-kan., wentylacji i technologiczne, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu”

#### **2.5.1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych projekcie budowlanym i technicznym.

#### **2.5.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Zakres prac obejmuje wykonanie Robot związanych z wykonaniem instalacji w budynkach oczyszczalni ścieków oraz obiektach oczyszczalni, w tym m. in.:

- instalacje wodociągowe,
- instalacje kanalizacyjne,
- wentylację

Powyżej przedstawiono zarys Robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji w budynkach i obiektach oczyszczalni ścieków. Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace związane z wykonaniem instalacji sanitarnych do realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PB, PT i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

#### **2.5.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z ST 00.00 „Wymagania Ogólne” z odpowiednimi normami, a w szczególności z PN-92/B-01706 lub równoważna, PN-92/B-01707 lub równoważna, PN-92/B-10735 lub równoważna, PN-74/H-74200 lub równoważna, PN-83/B-03430 lub równoważna, PN-79/B-10440 lub równoważna, PN-90/B-01430 lub równoważna, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

#### **2.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PB , Projektem Technicznym i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.5.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/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 Inżynierowi/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.

Wymagania dotyczące materiałów podano w Projekcie Technicznym . Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Ilości poszczególnych materiałów oraz urządzeń i aparatury wyszczególniono w PT oraz w z przedmiarach robót .

### **2.5.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości



zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot, zarówno w miejscu tych Robot, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/ Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do realizacji Robot powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem Robót związanych z instalacjami wod.-kan., c.o. i wentylacji będą wykonywane ręcznie i przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- wiertarki,
- rusztowania lekkie przesuwne,
- lutownice,
- szlifierki kontowe,
- zgrzewarki do rur,
- piły tarczowe,
- wkrętarki,
- wiertnica do betonu,
- żurawie samochodowe,
- narzędzia drobne jak klucze dynamometryczne
- giętarka do rur
- sprężarka

#### **2.5.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

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.

Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

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 ST 00.00 „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów, armatury i urządzeń,
- zabezpieczenie materiałów, armatury i urządzeń przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowania materiałów i urządzeń należy dokonywać z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

#### **2.5.5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **2.5.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i technologicznej. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robot związane z wykonaniem zakresu Robot zawartych w niniejszych wymaganiach.

##### **2.5.5.2. Roboty przygotowawcze**

###### **2.5.5.2.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej**

- a) • wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynków (budynku usługowego, budynku technicznego),
- b) • ustalenie miejsc wykonanie podejść do przyborów i zaworów czerpalnych,

c) wykucie/wywiercenie otworów dla instalacji wodociągowej.

#### 2.5.5.2.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

- a) wytyczenie tras przebiegu przewodów pod posadzką i na ścianach budynku,
- b) ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń,
- c) wykucie otworów dla wpustów i czyszczaków.

#### 2.5.5.2.3. Wewnętrzna instalacja c.o.

- a) ustalenie miejsc wykonania montażu dla pompy ciepła, poszczególnych grzejników wodnych (istniejący budynek techniczny) aparatów grzewczo-wentylacyjnych, i grzejników elektrycznych (budynek obsługowy),

#### 2.5.5.2.4. Wentylacja

- a) wytyczenie miejsca montażu wentylatora dachowego,
- b) wykonanie otworów w ścianach dla czerpni grzejników konwektorowych i stropie dla wentylatora dachowego,
- c) ustalenie miejsc montażu wentylatora i czerpni wentylacyjnych.

#### 2.5.5.2.5. Instalacje technologiczne

- a) wytyczenie trasy przewodów technologicznych,
- b) wykonanie otworów w ścianach obiektów za pomocą wiertnicy do betonu
- c) wykonanie uszczelnień (np. łańcuchowych)
- e) wykonanie podpór i umocnień.

### **2.5.5.3. Roboty montażowe**

Prowadząc przewody jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność (od góry):

- zimnej wody,
- kanalizacyjne.

Zabrania się prowadzić przewody wodociągowe zimnej wody lub kanalizacyjne nad przewodami elektrycznymi.

#### 2.5.5.3.1. Montaż instalacji zimnej wody

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur.

Przewody wodociągowe należy wykonać z rur PE, łączonych na kształtki systemowe lub z wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint za pomocą typowych kształtek z żeliwa ciągliwego ocynkowanego lub z rur miedzianych łączonych za pomocą lutowania, zaciskania lub za pomocą złączek.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki i kolana).

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Podejścia powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Odległości pomiędzy punktami mocowania rur o średnicy:

- fi 10÷20 mm powinna wynosić 1,5 m,
- fi 25÷32 mm powinna wynosić 2,0 m,
- fi 40÷50 mm powinna wynosić 2,5 m.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji. Podejścia do armatury wypływowej układać ze spadkiem min. 2%.

Przewody wodociągowe powinny być prowadzone min. 10 cm od przewodów cieplnych. Przybory należy montować na wysokości:

- 0,50÷0,60 m - zlewy,
- 0,75÷0,80 m - umywalki.

Armaturę należy montować w miejscach łatwo dostępnych.

Armatura stosowana w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienie max 0,6 MPa, temperatura – 5°C do + 55°C.

Zawory czerpalne należy montować 0,25÷0,35 m nad przyborem.

Połączenia gwintowane należy uszczelnić taśmą teflonową.

#### 2.5.5.3.2. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod posadzką należy układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Po zamontowaniu przewodów kanalizacyjnych w wykopach, obsypać je piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury, warstwami o grubości 10 cm z zagęszczeniem. Po wykonaniu próby szczelności należy wykop zasypać gruntem

bez kamieni. Zasypkę przeprowadzać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek PCV. Połączenia rur i kształtek z PCV należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego, uszczelki o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem.

Spadki podejść odpływowych do przyborów sanitarnych należy wykonać nie mniejsze niż 1,5%. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

#### 2.5.5.3.3. Kanalizacja odwodnieniowa

Instalację odwodnieniową wyposażać należy w syfony przy wpustach podłogowych.

#### 2.5.5.3.4. Montaż instalacji c.o.

Temperatury pomieszczeń ustalić w oparciu o RMI z dnia 12.04.2002 r. WTJPOBiU (Dz.U. 75).

Montaż instalacji c.o. w istniejącym budynku technicznym z rur PE-RT/AL/PE-HD, montaż pompy ciepła o wydajności 22 kW, montaż dolnego źródła ciepła PC (węzownice z rur PE w SBR1 i SBR2), montaż nagrzewnic grzewczo-wentylacyjnych. Montaż urządzeń, pomp obiegowych, armatury i osprzętu źródła ciepła i instalacji ogrzewania zgodnie z Projektem Technicznym.

#### 2.5.5.3.5. Montaż wentylacji

Wentylacja musi zapewnić właściwe przewietrzanie pomieszczeń, zależne od ich sposobu użytkowania i zainstalowanych urządzeń, zgodnie z RMI z dnia 12.04.2002 r. WTJPOBiU. W pomieszczeniach oczyszczalni ścieków należy zamontować wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

Nawiew przez infiltrację, rozszczelnienie okien, nawietrzniki okienne (w skrzydle okien na wysokości min 2,0 m nad posadzką) czerpnie ścienne dla konwektorów wentylacyjnych (oś kanału: 0,10m nad poziom posadzki 2szt. 2,5m 1szt.), .

Nawietrzniki okienne i czerpnie ścienne wyposażać w urządzenia chroniące przed przedostaniem się opadów atmosferycznych do pomieszczenia.

Kanały wentylacyjne wykonać jako szczelne, gładkie, bez wgnieceń i załamań. Kanały wentylacji mechanicznej należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną i montować na konstrukcjach wsporczych, lub podwieszeniach. Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą zastosować podkładki amortyzujące.

Ścianki kanałów prostokątnych mogą się ugiąć max. o 2 % długości boku. Kanały wentylacyjne łączyć za pomocą zamków z uszczelnieniami z gumy miękkiej.

Do zmiany kierunku przepływu powietrza stosować odpowiednie kształtki wentylacyjne. Ściany kanałów prostokątnych winny być do siebie prostopadłe.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane zabezpieczyć wełną lub gąbką jako zabezpieczenie przed drganiami i hałasem. Przejścia w ścianach i stropach między poszczególnymi pomieszczeniami wykonać jako gazoszczelne.

Kratki wentylacji należy montować pod stropem i nad podłogą zgodnie z instrukcją montażową producenta.

Zabrania się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych.

#### 2.5.5.3.6. Instalacje technologiczne

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany poniżej maksymalnego lustra cieczy wykonać jako przejścia szczelne (np. przejścia łańcuchowe).

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem prac.

Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50- 56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

#### Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku

elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

#### Spawanie stali kwasoodpornej

Do spawania stali kwasoodpornej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na Placu Budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem.

W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali kwasoodpornej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych. Wykonanie Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali kwasoodpornej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rurażu podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów.
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania.
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali kwasoodpornej.

#### Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu/Umowy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

Roboty związane z przygotowaniem powierzchni metalu należy prowadzić wg opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni,
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Do odtłuszczania powierzchni stosować benzynę ekstrakcyjną. Powierzchnia elementów po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów. Nie wolno pozostawiać tłustych plam na powierzchni konstrukcji, z zamiarem usunięcia ich w procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną. Czyszczenie musi zapewnić całkowite usunięcie zgorzeliny, rdzy oraz spowodować równomierne schropowacenie powierzchni.

Powierzchnie należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk. Po czyszczeniu powierzchnię należy odpylić strumieniem sprężonego powietrza lub miękką zmiotką.

Przygotowana do metalizacji powierzchnia nie może być dotykana. W przypadku nie pokrycia oczyszczonej powierzchni warstwą metalizacyjną w ciągu 2 godzin, powierzchnię należy ponownie piaskować.

Powierzchnie, na których układane będą spoiny montażowe, należy zakryć taśmą samoprzylepną na odległości około 5 cm od przyszłej spoiny.

Powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić sprężonym powietrzem, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń.

Nakładanie kolejnych warstw powłoki malarskiej wykonywać metodą natryskową, ściśle z wytycznymi opracowanymi przez Producenta wyrobów malarskich.

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonana w czasie montażu, w wytworni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia. Przed wykonaniem spawania powierzchnie te należy dokładnie oczyścić do stopnia czystości wymaganego w dokumentacji technicznej, następnie wykonać odpowiednie powłoki. Warstwę farby podkładowej pozostawić do wyschnięcia następnie ściśle wg zaleceń producenta-kolejne warstwy.

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu, naniesieniu powłoki warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie. Wszystkie prace malarskie /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od +10°C do +40°C, przy wilgotności niższej niż 85%, a jednocześnie w

temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa. Nie wolno malować w czasie deszczu, mgły i innych opadów atmosferycznych.

#### Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez "gorącą kąpiel" cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych

zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpeli wynosił minimum 610 g/m<sup>2</sup> powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur ww przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m<sup>2</sup>). Grubość warstwy powinna wynosić 0,5 mikrona.

Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejsze.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpeli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

Do rozładunku i montażu należy używać nylonowych pasów. Elementy ocynkowane magazynowane w miejscu produkcji lub na Placu Budowy, układać należy w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią wentylację wszystkich powierzchni i aby uniknąć powstawania nalotu na skutek pojawienia się wilgoci.

Niewielkie powierzchnie ocynkowane, które uległy uszkodzeniu należy naprawić poprzez:

- Oczyszczenie powierzchni każdego spawu z nalotu i dokładnie wyczyścić szczotką drucianą by otrzymać czystą powierzchnię.
- Nałożenie dwóch warstw wzbogaconej cynkiem farby (nie mniej niż 90% cynku na wysuszonej powierzchni) lub przyłożenie pręta lub proszku ze stopem cynku do uszkodzonej powierzchni i jej podgrzanie do temperatury 300 °C. W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę w postaci powłok malarskich.

#### **2.5.5.4. Izolacja termiczna**

Rurociągi wody zimnej izolować otulinami z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z wytycznymi producenta.

#### **2.5.5.5. Zabezpieczenie przed korozją**

Przewody technologiczne z rur stalowych, oczyścić do III stopnia czystości, zabezpieczyć przed korozją przez gruntowanie farbą miniową ftalową, a następnie dwukrotnie malować. Złącza rur spawanych zaizolować do grubości izolacji fabrycznej. Wszystkie elementy stalowe pomalować.

#### **2.5.5.6. Badanie szczelności i rozruch próbny**

##### 2.5.5.6.1. Badanie szczelności instalacji wody zimnej

Instalację wodociągową wody zimnej należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9 MPa.

Instalacje uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badania szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy dwukrotnie przepłukać wodą i zdezynfekować.

W czasie próby należy sprawdzać szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń.

##### 2.5.5.6.2. Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej

Próba szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej powinna odpowiadać warunkom:

- a) pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- b) podejście i przewody spustowe kanalizacji należy sprawdzić szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- c) przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

#### 2.5.5.6.3. Badanie skuteczności wentylacji

Należy przeprowadzić badanie skuteczności zastosowanych rozwiązań.

### **2.5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

Kontrola związana z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robot. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robot zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszego Specyfikacji Technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **2.5.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały, armatura i urządzenia przewidziane do wykonania Robot muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, armaturę i urządzenia potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

#### **2.5.6.2. Kontrola jakości wykonania Robót**

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### 2.5.6.2.1. Instalacja wody zimnej

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) • sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) • sprawdzenie jakości wykonania,
- c) • sprawdzenie i kontrola połączeń,
- d) • sprawdzenie izolacji termicznej,
- e) • sprawdzenie szczelności instalacji.

##### 2.5.6.2.2. Instalacja ogrzewania wraz ze źródłem ciepła

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) • sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) • sprawdzenie jakości wykonania,
- c) • sprawdzenie i kontrola połączeń,
- d) • sprawdzenie izolacji termicznej,
- e) • sprawdzenie szczelności instalacji.

##### 2.5.6.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) • sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) • sprawdzenie jakości wykonania,
- c) • sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- d) • sprawdzenie spadków przewodów,
- e) • sprawdzenie szczelności poziomów kanalizacyjnych,
- f) • sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających,
- g) • prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

##### 2.5.6.2.3. Wentylacja

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) • sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- b) • sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu poszczególnych elementów wentylacji,

- c) • wykonanie prób i pomiarów.

#### 2.5.6.2.4. Instalacja technologiczna

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) • sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) • sprawdzenie jakości wykonania,
- c) • sprawdzenie szczelności instalacji,
- d) • sprawdzenie spadków przewodów,
- e) • sprawdzenie i kontrola połączeń,
- f) • sprawdzenie i kontrola przejść przez ściany zbiorników,
- g) • sprawdzenie i kontrola podpór i mocowań.

#### 2.5.7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru.

Żadna z części Robot związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robot związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robot związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### 2.5.8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robot w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robot (ST część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robot.

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

Odbiorom Robot podlegają wszystkie operacje związane z Robotami związanymi wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji. Odbioru dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów,
- szczelność przewodów.

Odbiory Robot należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

#### 2.5.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### **2.5.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty związane wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej oraz innych Robót związanych z nimi.

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

### 2.5.9.2. Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej w Kontrakcie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy oraz składowania rur, kształtek i materiałów pomocniczych,
- koszt płukania i dezynfekcji oraz koszt odczynników.
- koszt przeprowadzenia prób szczelności,
- koszt wykonania zabezpieczenia przed korozją wraz z dwukrotnym malowaniem,
- koszt zakupu, dostawy i zamontowania uszczelek oraz innych materiałów uszczelniających.
- koszt oznakowania rurociągu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, i sprawdzeń Robót,
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

### 2.5.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej

Tytuł normy

PN-B 01706:1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu lub równoważna.

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny lub równoważna.

PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej lub równoważna.

PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu lub równoważna.

PN-EN ISO 13255:2017-12

Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz budynków. Metoda badania szczelności połączeń powietrzem lub równoważna.

PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych lub równoważna.

PN-B 10700:1959 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania lub równoważna.

PN-H 02650:1989 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury lub równoważna.

ISO 3633:1991

Rury i kształtki z PVC stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania lub równoważna.

ISO 4435:1991 Rury i kształtki z PVC stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych podziemnych. Wymagania lub równoważna.

PN-B 02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze lub równoważna.

PN-EN ISO 12241:2010 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania lub równoważna.

PN-EN 1011-1:2009 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego

PN-EN 1011-3:2002

Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Spawanie łukowe stali nierdzewnych lub równoważna.

PN-EN ISO 14175:2009 Materiały dodatkowe do spawania. Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych lub równoważna.

PN-EN ISO 17637:2017-02

Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych lub równoważna.

PN-EN 547-1+A1:2010

Bezpieczeństwo maszyn. Wymiary ciała ludzkiego. Część 1: Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyn lub równoważna.

PN-EN 12050-1:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 1:

Przepompownie ścieków zawierających fekalia lub równoważna.

PN-EN 12050-2:2015-04

Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii lub równoważna.

PN-EN 12050-4:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 4:

Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami lub równoważna.

PN-EN 16767:2016-08 Armatura Przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna lub równoważna.

PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym lub równoważna.

PN-ISO 161-1:1996

Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne



ciśnienia (układ metryczny) lub równoważna.

PN-EN 12201-1:2012

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne lub równoważna.

PN-EN 12201-2+A1:2013- 12

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury lub równoważna.

PN-EN 12201-3+A1:2013- 05

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki lub równoważna.

PN-ISO 11922-1:2013-12 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary i tolerancja. Część 1: Szeregi metryczne lub równoważna.

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności lub równoważna, oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2.6. ST 02.05: ROZRUCH**

### **2.6.1. WSTĘP**

#### **2.6.1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robot w zakresie rozruchu obiektów i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Trzcielu”.

#### **2.6.1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania Robót wymienionych projekcie budowlanym i technicznym.

#### **2.6.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Ustalenia zawarte w niniejszym ST dotyczą przeprowadzenia rozruchu przebudowywanej oczyszczalni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszym ST. Poniżej przedstawiono zarys Robot związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace do realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w ST w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

#### **2.6.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z ST 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

#### **2.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.6.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.6.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.6.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.6.5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **2.6.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robot uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem rozruchu. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i przeprowadzenia kompleksowego rozruchu modernizowanych/budowanych obiektów/urządzeń oczyszczalni ścieków.

Przed rozpoczęciem rozruchu należy opracować Dokumentację Rozruchową uzgodnioną z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. W ramach rozruchu Wykonawca zapewni osiągnięcie właściwych, założonych w projekcie technologicznym parametrów pracy wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, w przypadku braku osiągnięcia efektu końcowego.

Wykonawca jest zobowiązany wprowadzić niezbędne zmiany.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- całkowite zakończenie Robót budowlano-montażowych,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlanomontażowych,

a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:

- napędów mechanicznych,
  - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych,
  - usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych,
  - zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
    - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
    - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
    - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
    - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub szybkie wyłączenie, w razie konieczności suszenia maszyn elektrycznych,
  - sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
    - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
    - cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
  - zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne:
    - energię elektryczną,
    - wodę,
  - sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.
  - zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
    - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
    - schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
    - działania urządzeń hydraulicznych,
    - instrukcji obsługi i konserwacji,
    - instrukcja rozruchu (ujętej w DT-R urządzeń firmowych),
    - sposobu sterowania,
    - ogólnych wytycznych i przepisów BHP i przeciwpożarowych,
  - sprawdzenie zgłoszenia inwestycji we władzach wodnych,
  - zaznajomienie się z obowiązującym przepisami w zakresie eksploatacji obiektów i urządzeń.
- W końcowych pracach budowlano-montażowych i technicznych odbiorach powinna uczestniczyć grupa rozruchowa. Rozruch przeprowadzić należy z uwzględnieniem jego podziału na:
- rozruch mechaniczny.
  - rozruch hydrauliczny.
  - rozruch technologiczny.
  - rozruch AKPiA.
  - rozruch urządzeń i sieci energetycznych.

#### **2.6.5.2. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny ma na celu sprawdzenie czystości, szczelności obiektów, drożności przewodów, prawidłowości zamocowań i działania urządzeń, uruchomienie maszyn i mechanizmów (zgodnie z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DT-R poszczególnych urządzeń), dokonanie prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, itp. Próby te przeprowadzić należy oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów ruchowych.

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się NA SUCHO, kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład danego węzła i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podczas rozruchu mechanicznego należy sprawdzić:

- połączenia przewodów technologicznych,
  - działanie armatury,
  - prawidłowość montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płytach fundamentowych, zamocowaniu oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
  - czystość obiektów takich jak: pompowni, komór technologicznych, studzienek itd.
- Dodatkowo należy zapoznać się dokładnie z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzania wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy. Dotyczy to pomp, zgarniaczy, przelewów i armatury z napędem elektromechanicznym. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:
- funkcjonalność, sterowanie blokady, sygnalizację, zabezpieczenia i urządzenia pomiarowe,
  - instalację do smarowania i chłodzenia wraz z ewentualną regulacją,

- przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokołem przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

### **2.6.5.3. Rozruch hydrauliczny**

Do rozruchu hydraulicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz kontroli poziomów przelewów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego obiektów i elementów bez prowadzenia procesów technologicznych. Dotyczy to w szczególności obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki mediów. Wykonanie prób hydraulicznych jest sprawdzającym testem jakości prac montażowych, realizowanym w ramach prac wykonawczych. W czasie przeprowadzania rozruchu należy sprawdzić szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń. Celem rozruchu jest m. in.:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów gravitacyjnych i ciśnieniowych,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu mediów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- regulacja poziomów przelewowych,
- sprawdzenie parametrów pracy zamontowanych urządzeń
- regulacja elementów AKPiA,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,
- stopniowe obciążanie urządzeń, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

### **2.6.5.4. Rozruch technologiczny**

Ostatnią fazą rozruchu obiektów jest jej rozruch technologiczny. Zadaniem prowadzonego rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia mediami i zanieczyszczeniami,
- doprowadzenie do prawidłowego procesu oczyszczania ścieków.

Rozruch należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie rozruchu. Zakończenie czynności rozruchowych może nastąpić po osiągnięciu prawidłowych parametrów procesów technologicznych oraz właściwej pracy obiektów i urządzeń.

Niezbędnymi warunkami rozpoczęcia rozruchu technologicznego jest:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do obiektów mediów w odpowiedniej ilości i o składzie nieodbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej projektowej.

### **2.6.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.6.7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robot związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robot związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robot związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.6.8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robot podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbioru Robót montażowych i rozruchowych, w celu sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego, dokonuje wspólna komisja powołana przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w skład której wchodzi przedstawiciele:

- Zamawiającego,
- Wykonawcy,
- Projektanta,
- Instytucji i Organizacji Technicznych,
- Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- montażu dostarczonego wyposażenia,

Do obowiązków komisji odbioru końcowego należy: sprawdzenie zgodności wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy, notatek roboczych oraz innych dokumentów dotyczących: jakości materiałów i półwyrobów użytych w montażu, kwalifikacji zawodowych i technicznych wykonawcy, wyników pomiarów i badań, sprawdzenie naniesienia przez właściwego projektanta zmian projektowych do powykonawczego egzemplarza projektu danego obiektu, sprawdzenie w dzienniku budowy konsekwencji wpisów dotyczących wyników funkcyjnej kontroli bieżącej oraz stwierdzenie o dokonaniu odbioru częściowego, sprawdzenie wpisów w dzienniku budowy dotyczących przeprowadzonych kontroli jakości i odbiorów w celu ustalenia liczby pomiarów sprawdzających w ramach odbioru, dokonanie szczegółowych oględzin zmontowanej konstrukcji lub urządzenia i stwierdzenie prawidłowości wykonania zgodnie z projektem obiektu, projektem technologii i organizacji montażu oraz wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Każdy uczestnik komisji odbioru końcowego ma prawo zażądać w zakresie swych kompetencji podjęcia dodatkowych działań w celu sprawdzenia jakości wykonania włącznie z powołaniem rzeczoznawców lub komisji ekspertów.

Komisja odbioru końcowego sporządza obowiązkowo protokół odbioru końcowego, który nie może zawierać klauzuli odbioru warunkowego. W tym przypadku, jak również w przypadku oceny negatywnej z odbioru, do protokołu załącza się spis wadliwych robót oraz sposoby i terminy ich poprawienia.

### **2.6.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **2.6.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty związane wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków. Cena wykonania tych Robot ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót związanych z wykonaniem oraz innych Robót związanych z nimi.

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

#### **2.6.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót związanych wykonaniem rozruchu w Kontrakcie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- rozruch mechaniczny,
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,
- rozruch w zakresie AKPiA,
- rozruch energetyczny,
- osiągnięcie właściwych parametrów pracy oczyszczalni ścieków,
- szkolenie przyszłej załogi w obsłudze obiektów i urządzeń,
- koszty szkolenia w zakresie p.poż. i BHP,
- koszt pracy komisji rozruchowej, ekspertów, przedstawicieli Instytucji,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- koszty narzędzi i materiałów eksploatacyjnych do rozruchu,
- koszty zużycia wody, reagentów,
- wyposażenie w narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

### **2.6.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Nazwa dokumentu

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96, poz. 437)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010, nr 109, poz. 719)