

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR:	Zakład Usług Komunalnych Cybinka Sp. z o.o. ul. Białkowska 2C 69-108 Cybinka
NAZWA INWESTYCJI:	Budowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzików, gm. Cybinka.
ADRES INWESTYCJI	miejsowość: Radzików; gm. Cybinka nr ewidencyjny działki: 309 obręb: 7 Radzików jednostka ewid.: Cybinka – obszar wiejski
<p>Opierając się na Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 roku dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV poniżej zamieszczono nazwy i kody działów, grup, klas robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia.</p> <p>Dla robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia, zgodnie z Wspólnym Słownikiem Zamówień, można wyróżnić wyszczególnione poniżej działy, grupy i klasy:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupa robót: 45300000-0: Roboty instalacyjne w budynkach</li><li>• Klasa robót: 45310000-3: Roboty instalacyjne elektryczne</li><li>• Klasa robót: 45320000-6: Roboty izolacyjne</li><li>• Klasa robót: 45330000-9: Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne</li><li>• Klasa robót: 45350000-5: Instalacje mechaniczne</li></ul>	

# Spis treści

ST – 00 Wymagania ogólne	3
ST – 01 Rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych	39
ST – 02 Rurociągi technologiczne wewnątrzobektowe i międzyobektowe	46
ST – 03 Instalacje technologiczne i sanitarne	65
ST – 04 Instalacje elektroenergetyczne i AKPiA	93

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST – 00**

**WYMAGANIA OGÓLNE**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

### **1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ST- 00 "Wymagania ogólne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedsięwzięcia pn. Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

**Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z następującymi szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (ST):**

ST – 00 Wymagania ogólne

ST – 01 Rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych

ST – 02 Rurociągi technologiczne wewnątrzobektowe i międzyobektowe

ST – 03 Instalacje wentylacyjne i osuszające

ST – 04 Instalacje technologiczne i sanitarne

ST – 05 Instalacje elektroenergetyczne i AKPiA

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Przedmiotem niniejszej inwestycji jest wykonanie robót budowlanych oraz rozbiórek istniejących obiektów budowlanych.

Planowane obiekty do przebudowy i remontu:

- budynek technologiczny
- zbiorniki wody magazynowej 1 x 75 m<sup>3</sup>;
- budowa zbiornika żelbetowego wód popłucznych ;
- przebudowa ujęcie wody SW3a;
- przyłącza między obiektowe: wód technologicznych (woda uzdatniona, woda surowa, wody popłuczne, rurociąg spustowo – przelewowy, rozsączający, itp.), sieci elektryczne,

Obiekty przeznaczone do rozbiórki:

- zbiornik wód popłucznych
- Istniejąca obudowa studni;
- Studnie rozsączające;
- Budynek SUW;

### **1.3.1. Nazwy i kody CPV robót objętych Przedmiotem Zamówienia**

Opierając się na Rozporządzeniu (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 05 listopada 2002 roku w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 roku zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) poniżej zamieszczono nazwy i kody działów, grup, klas robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia.

Dla robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia, zgodnie z Wspólnym Słownikiem Zamówień, można wyróżnić wyszczególnione poniżej działy, grupy, klasy i kategorie:

- Dział robót: 45000000-7: Roboty budowlane
- Grupa robót: 45100000-8: Przygotowanie terenu pod budowę
- Klasa robót: 45110000-1: Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
- Grupa robót: 45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- Klasa robót: 45220000-5: Roboty inżynieryjne i budowlane
- Klasa robót: 45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu
- Klasa robót: 45250000-4: Roboty w zakresie instalowania, wydobywania produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
- Klasa robót: 45260000-7: Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
- Grupa robót: 45300000-0: Roboty instalacyjne w budynkach
- Klasa robót: 45310000-3: Roboty instalacyjne elektryczne
- Klasa robót: 45320000-6: Roboty izolacyjne
- Klasa robót: 45330000-9: Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
- Klasa robót: 45340000-2: Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
- Klasa robót: 45350000-5: Instalacje mechaniczne
- Grupa robót: 45400000-1: Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- Klasa robót: 45410000-4: Tynkowanie
- Klasa robót: 45420000-7: Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
- Klasa robót: 45430000-0: Pokrywanie podłóg i ścian
- Klasa robót: 45440000-4: Roboty malarskie i szklarskie
- Klasa robót: 45450000-6: Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

**Do obowiązku Wykonawcy należy sprawdzenie, czy określony w Dokumentacji Projektowej zakres robót jest kompletny i pozwala wykonać roboty w sposób zgodny z przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki budowlanej.**

### **1.3.2. Określenia podstawowe**

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Armatura.** Różnego rodzaju zasuw, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.

**Budynek.** Obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**Budowla.** Każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**Budowa.** Wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego.

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

**Dokumentacja Projektowa.** Dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku (Dz. U. nr 202 poz. 2072);

**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.** Dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. nr 108 poz. 953 wraz z późniejszymi zmianami).

**Infrastruktura techniczna.** Zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

**Jezdnia.** Wyznaczony, utwardzony i oznakowany zgodnie z przepisami o ruchu drogowym pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów.

**Kanalizacja.** Sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przyłączy do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**Kanał.** Przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzenia ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż z jednego źródła.

**Kierownik budowy.** Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

**Książka obmiaru.** Rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Kształtki.** Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Laboratorium.** Laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Mapa zasadnicza.** Wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnie geograficznych oraz elementach ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.

**Materiały i wyroby.** Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Materiały i wyroby stosowane do budowy muszą być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)

**Niweleta.** Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

**Objazd.** Droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia okrężnego ruchu publicznego na okres budowy.

**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.

**Plan BIOZ.** Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 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 kanalizacją lub wodociągiem do głębokości przemarzania.

**Polecenie Inspektora Nadzoru.** Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Pozwolenie na budowę.** Decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

**Prawo budowlane.** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi wydanymi na jej podstawie regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

**Projektant.** Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Projekt budowlany.** Dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462).

**Próby.** Próby, badania i sprawdzenia wymienione w Specyfikacjach Technicznych.

**Próby końcowe (eksploatacyjne).** Rozruch technologiczny obejmujący: rozruch mechaniczny, rozruch hydrauliczny na wodzie, rozruch technologiczny.

**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 ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg, itp.

**Przyłącze kanalizacyjne.** Odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

**Przyłącze wodociągowe.** Odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

**Rekultywacja.** Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie zastałych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Remont.** Wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu zastętego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**Reper.** Punkt o znanej wysokości nad poziomem morza, utrwalony w terenie za pomocą słupa betonowego, głowicy w ścianie budowli, itp.

**Rurociąg grawitacyjny.** System kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia

**Sieć.** Przewody wodociągowe lub kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda lub którymi odprowadzane są ścieki, będące w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego.

**Teren budowy.** Przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**Urządzenia kanalizacyjne.** Sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków.

**Urządzenia wodociągowe.** Ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studnie publiczne, urządzenia służące do magazynowania i uzdatniania wód, sieci wodociągowe, urządzenia regulujące ciśnienie wody.

**Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi (woda pitna).** Woda w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczona do picia, przygotowania żywności lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego, czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach.

**Zadanie budowlane.** Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące 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 kanalizacji lub jej elementu.

**Złączka.** Element rurociągu służący do połączenia pomiędzy sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z ich uszczelnieniem.

**Nawierzchnia.** Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

### 1.3.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Umowy do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno - budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - ❖ bezpieczeństwa konstrukcji,
  - ❖ bezpieczeństwa pożarowego,
  - ❖ bezpieczeństwa użytkowania,
  - ❖ odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ❖ ochrony przed hałasem i drganiami,
  - ❖ oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - ❖ zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
  - ❖ usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
- możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,



- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
- ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
- odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Budowy, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy teren budowy (dalej zwany również „placem budowy”) wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

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 Umownej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili przejęcia robót przez Zamawiającego. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **Uzgodnienia**

Zamawiający uzyskał i jest w posiadaniu wszelkich uzgodnień i pozwoleń wymaganych prawem polskim i przepisami jednostek administracyjnych dla etapu wydawania „Decyzji pozwoleń na budowę” dla projektu. Projekt posiada ważną decyzję pozwolenia na budowę. Do czasu rozpoczęcia Robót przedawnieniu może jednak ulec ważność niektórych uzgodnień branżowych (np.: z zarządami infrastruktury podziemnej i nadziemnej), które były podstawą do wydania pozwolenia na budowę.

Wykonawca, po otrzymaniu od Zamawiającego kompletu Dokumentacji Projektowej wraz z pozwoleniami i uzgodnieniami, sprawdzi terminy ich ważności i w razie potrzeby wystąpi do właściwych instytucji o prolongatę uzgodnień, których okres obowiązywania się skończył, w terminach pozwalających na prowadzenie Robót bez przestojów. Wszelkie koszty związane z aktualizacją uzgodnień Wykonawca uwzględni w Cenie Umownej i nie będzie żądał za nie osobnej zapłaty.

Zamawiający i Inspektor Nadzoru wesprą Wykonawcę w opisanych powyżej działaniach.

### **Inne wymagania**

W zakres Umowy Wykonawca musi włączyć m. in. następujące czynności:

- organizację, zagospodarowanie i utrzymanie zaplecza Wykonawcy w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru,
- zapewnienie ciągłości pracy stacji uzdatniania wody do czasu uruchomienia projektowanej instalacji filtrów,

- zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej podczas wykonawstwa robót,
- zabezpieczenie terenu budowy w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją uciążliwości dla mieszkańców,
- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualne
- uzupełnienie dokumentacji odbiorowej w trakcie trwania inwestycji i w wymaganym czasie po jej zakończeniu,
- opłaty za nadzory pełnione przez właścicieli uzbrojenia oraz wszelkie opłaty wynikające ze współuczestnictwa instytucji, firm, itp. w procesie projektowania i wykonawstwa robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej łącznie z inwentaryzacją geodezyjną w wymaganym Prawem i przez Zamawiającego zakresie,
- doprowadzenie terenów budowy do stanu pierwotnego lub zakładanego stanu w rozwiązaniach projektowych lub wynikającego z uzgodnień.

#### **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe uszczegółowione są przez poszczególne Specyfikacje branżowe.

##### **1.4.1. Dokumentacja Budowy**

Dokumentację Budowy, w rozumieniu prawa budowlanego i Umowy, stanowią:

- Projekty wraz z pozwoleniami na budowę, będące w posiadaniu Zamawiającego,
- Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych włączone do Umowy wraz z wszelkimi rysunkami dodatkowymi i zamiennymi wydanymi przez (lub w imieniu) Zamawiającego zgodnie z Umową,
- Dokumenty Wykonawcy stanowiące: rysunki, obliczenia, oprogramowanie komputerowe,
- Podręczniki, instrukcje oraz projekty części robót i opracowania techniczno-organizacyjne
- Przewidziane Umową do sporządzenia i dostarczenia przez Wykonawcę.

#### **Zgodność robót z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Dokumentacja Budowy i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część 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, Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Dane określone w Dokumentacji Budowy i Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty

nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Budowy lub Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

**Wszelkie ewentualne nazwy własne produktów użyte w SIWZ winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie i należy je odczytać z dopiskiem „lub równoważne”.**

**Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w SIWZ 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.**

#### **1.4.2. Dokumentacja Wykonawcy**

Dokumentacja Wykonawcy, konieczna do wykonania robót przez Wykonawcę (uzupełnienia projektów, dokumentacja robocza i rysunki, szkice, opracowania, instrukcje i inne dokumenty, w tym niezbędne dla uzyskania pozwolenie na użytkowanie) zostanie wykonana w ramach Ceny Umowy zgodnie z postanowieniami Umowy.

Oprócz dokumentów wymienionych w Specyfikacji Wykonawca, w ramach Ceny Umowy winien opracować wszystkie inne Dokumenty Wykonawcy, jakie uzna za niezbędne do realizacji robót budowlano-montażowych.

Dokumentacja Wykonawcy podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Wszelkie Dokumenty Wykonawcy przedkładane Inspektorowi Nadzoru, w tym również bieżąca korespondencja, będą sporządzone w języku polskim.

Dokumentację Wykonawcy należy wykonać w 4 egz. (1 oryginał + 3 kopie w wersji papierowej) oraz w wersji elektronicznej na nośniku CD.

Przy obliczaniu kosztów Dokumentacji Wykonawcy, Wykonawca w szczególności powinien uwzględnić:

#### **Dokumentacja Projektowa Wykonawcy**

Uzupełnienia projektowe Wykonawcy stanowią dokumentację roboczą, uszczegółowiającą Dokumentację Projektową Zamawiającego i mają na celu realizację robót zgodnie ze Specyfikacją Techniczną (zwaną dalej ST) oraz Projektem Budowlanym.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową Zamawiającego.

Wykonawca opracuje co najmniej następującą Dokumentację Projektową Wykonawcy: Niezbędne uzupełnienia projektów wynikające z ewentualnych aktualizacji warunków technicznych,

- Rysunki warsztatowe i montażowe (np. wsporniki i inne elementy stalowe),
  - Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego,
  - Dokumentacja Prób Końcowych – Program Rozruchu SUW
- Powinna to być wszelka dokumentacja wykonawcza niezbędna do przeprowadzenia prób końcowych, a w tym:
- ❖ Instrukcje prób końcowych,
  - ❖ Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów, instalacji i urządzeń,
- Dokumentacja ta musi uwzględniać układy hydrauliczne, elektryczne, sterownicze oraz system umożliwiający docelowy przesył danych do monitoringu i wizualizacji. Instrukcje mają być na tyle szczegółowe, aby umożliwiły Zamawiającemu obsługę, konserwację, rozbieranie, ponowne składanie, regulację i naprawy danej części robót,

- Inne dokumenty wg wymagań poszczególnych ST oraz wg uznania Wykonawcy.

### **Dokumentacja Fotograficzna**

W ramach Ceny Umowy, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną modernizowanych obiektów SUW.

Dokumentacja fotograficzna danego etapu Robót zostanie przekazana Inspektorowi Nadzoru i Zamawiającemu.

### **Dokumentacja Powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu, wynikłe w trakcie realizacji Robót, należy ją wykonać na dokumentacji wykonawczej przekazanej przez Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Dokumentacja geodezyjna winna być potwierdzona przez uprawnionego geodetę.

Wykonawca w ramach Ceny Umowy winien opracować dokumentację powykonawczą całości wykonanych Robót, w tym również:

- Dokumentację z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót i z uzgodnieniami wprowadzonych zmian oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi
- Oryginał Dziennika budowy,
- Protokoły badań i sprawdzeń,
- Receptury i ustalenia technologiczne,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i PZJ,
- Wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i PZJ,
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii energetycznej) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- Inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,,
- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi sieciami i obiektami oraz szkice polowe powstałe w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- Dokumentacja z Prób Końcowych.

Powinna to być wszelka dokumentacja powykonawcza potwierdzająca prawidłowość i zgodność z obowiązującymi przepisami wszystkich wykonanych prac i usług, a w tym - Sprawozdanie wraz z protokołami odbioru.

Sprawozdanie będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej i ST przekazanych przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- zgłoszenie zakończenia Robót do nadzoru budowlanego.

### **1.4.3. Organizacja prac przed rozpoczęciem Robót**

#### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego w rejonie terenu budowy w okresie trwania robót, wraz z zapewnieniem możliwości objazdów i ich utrzymaniem, aż do zakończenia i przekazania Robót. Wszelkie niezbędne ograniczenia ruchu i objazdy winny zostać uwzględnione w projektach tymczasowej organizacji ruchu, uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru/Zamawiającym. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest zgłosić z odpowiednim wyprzedzeniem zamiar prowadzenia prac właścicielom uzbrojenia podziemnego.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy od dnia przejęcia, w okresie trwania i realizacji Robót, aż do zakończenia robót i uzyskania protokołu odbioru końcowego robót.

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez czas trwania Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, pomosty, kładki nad wykopami, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, ewent. dozorców i wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody i ochrony użytkowników przyległych do budowy terenów i obiektów.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowy.

Wykonawca ma obowiązek uzyskać informacje na temat mających miejsce w regionie w przeszłości warunków czy anomalii pogodowych i za pomocą zatwierdzonych środków zabezpieczyć teren budowy oraz realizowane prace przed ich ewentualnym negatywnym wpływem. Wykonawca zabezpieczy i zadba o konserwację wszelkich materiałów, sprzętu i terenu Robót. W przypadku, gdy teren Robót lub jakakolwiek jego część poniesie szkody lub straty, Wykonawca na własny koszt naprawi szkody i wyrówna straty tak, aby po zakończeniu Robót stan terenu Robót spełniał wymogi Umowy i zalecenia Inspektora Nadzoru.

#### **Tablice informacyjne i pamiątkowe**

W ramach Ceny Umowy Wykonawca dostarczy i zamontuje na Terenach Budowy odpowiednie Tablice informacyjne.

Dla robót prowadzonych w ramach niniejszego zadania będzie to Tablice Informacyjne o prowadzonych Robotach, zgodne z przepisami Prawa Budowlanego oraz wytycznymi w tym zakresie. Tablica Informacyjna wg wymagań Prawa Budowlanego zostanie wykonana zgodnie z wymaganiami Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U. nr 108, 2002, poz. 953).

Treść, ilość i rozmieszczenie Tablic Informacyjnych zostaną zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem Robót.

Tablica Informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Urządzenia i wyposażenie muszą być zaopatrzone w Tabliczki Informacyjne / znamionowe albo inne stałe oznaczenia niezbędne do identyfikacji sprzętu i zapewnienia bezpieczeństwa obsługi. Wszystkie informacje zamieszczane na urządzeniach i tabliczkach znamionowych, jak również instrukcje i ostrzeżenia muszą być w języku polskim.

#### **1.4.4. Prace geodezyjne**

Wykonawca wykona wszelkie prace geodezyjne niezbędne dla lokalizacji i wytyczenia tras wodociągów, kanalizacji i tras kablowych oraz ich punktów wysokościowych.

Uszkodzone w czasie budowy stałe punkty geodezyjne należy przywrócić do stanu pierwotnego pod nadzorem służb geodezyjnych.

#### **Zakres prac geodezyjnych**

- Wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej sieci wraz z lokalizacją obiektów i uzbrojenia technicznego,
- Wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej studzienek kanalizacyjnych,
- Wykonanie rysunków geodezyjnych powykonawczych przed oddaniem obiektów do użytkowania,
- Wniesienie zapisanych na CD zinwentaryzowanych sieci i urządzeń do Państwowego
- Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego.

#### **Materiały do prac geodezyjnych**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane z gwoździem lub prętym stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra.

#### **Sprzęt do prac geodezyjnych**

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci oraz reperów roboczych będą wykonywane ręcznie.

Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów sieci wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru, który został zatwierdzony przez Inspektora.

Do odtworzenia (wyznaczenia) tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze,
- tyczki, łaty, taśmy, szpilki,
- i inne

#### **Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z instrukcjami technicznymi oraz wytycznymi technicznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK) przez geodetów posiadających uprawnienia zawodowe Nr 4 (Geodezyjna Obsługa Inwestycji), zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz. U. nr 240 poz. 2027 z dnia 24.11.2005 r. – tekst jednolity).

W oparciu o dokumentację techniczną Wykonawca winien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

#### **1.4.5. Wymagania szczegółowe organizacji ruchu na czas wykonywania Robót**

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia miejsc prowadzenia robót oraz ich oznakowania, a w szczególności zapewnić :

- znaki tymczasowe i bariery
- zapory ostrzegawcze (rozmieszczone na wysokości od 0.9 m do 1.2 m),
- w miejscach przecięcia się robót z ciągami pieszymi kładki szerokości min. 1.0 m,

Za stan oznakowania i zabezpieczenia odpowiedzialny jest Kierownik Budowy.

Znaki i urządzenia bezpieczeństwa ruchu umieszczone w związku z robotami powinny być usunięte po zakończeniu tych robót.

We wszystkich przypadkach nieujętych niniejszym opisem należy stosować się do wskazań:

- „Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”,
- „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”,
- Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Przepisów resortowych.

## **1.5. Informacje o terenie budowy**

### **1.5.1. Informacje ogólne**

Teren Budowy jest zlokalizowany w m. Radzików i obejmuje wydzielony obszar:

- teren istniejącego SUW ujęcia - studni głębinowych SW3a ;dz. nr 309;

Informacje o terenie budowy zawarte są w odpowiednich projektach budowlanych.

### **1.5.2. Stan prawny Terenu Budowy**

Zamawiający posiada pozwolenia na budowę wszystkich obiektów na terenie istniejącej SUW . Teren Robót jest prawnie dostępny.

## **1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

### **1.6.1. Teren Budowy**

Zamawiający oświadcza, że w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi niezbędnymi do wykonania Robót, Dzienniki Budowy, Dokumentację Projektową Zamawiającego w języku polskim z pozwoleniami na budowę.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania terenów pod Zaplecze Budowy oraz uwzględni w Cenie Umowy koszty ich pozyskania.

Podczas realizacji robót na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych dotyczących Robót. Uszkodzone lub zniszczone podczas budowy znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

W Zatwierdzonej Cenie Umowy należy ująć koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów na teren budowy, takich jak: energia elektryczna, gaz i gazy techniczne, woda, ścieki, sprężone powietrze itp. W Cenę Umowy należy włączyć również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania inwestycji oraz koszty ich likwidacji po jej ukończeniu.

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

Miejsca poboru energii elektrycznej do zasilania terenów budowy należy ustalić z Zakładem Energetycznym / Zamawiającym.

## **Organizacja prac przed rozpoczęciem Robót**

### **Zabezpieczenie Terenów Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenów Budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- Wykonawca utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową; i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przez umieszczenie, tablic informacyjnych o zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru treści, w miejscach i ilościach uzgodnionych przez Inspektora Nadzoru,

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Zaplecza Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowy.

### **Uzgodnienia i powiadomienia**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń i istniejącego uzbrojenia podziemnego, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami dokumentacji projektowej) o terminie rozpoczęcia Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.

Wykonawca załatwi wszystkie formalności i opłaty wynikające z uzgodnień z właścicielami istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku wygaśnięcia terminu uzgodnienia Wykonawca dokona jego aktualizacji na swój koszt.

### **Odszkodowania**

Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego od wszelkich roszczeń zgodnie z warunkami Umowy Odszkodowaniami objęte są również wszystkie sprawy związane z:

- odszkodowaniami za ewentualne zniszczenie nasadzeń, itp.,
- odtworzeniem istniejącego zagospodarowania na trasie prowadzonych Robót,

Wszystkie wymienione wyżej sprawy załatwi Wykonawca oraz poniesie związane z tym koszty (w tym koszty wyceny szkód). Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzgodni termin „wejścia” z właścicielem terenu, sporządzi dokumentację fotograficzną terenu objętego robotami, a po zakończeniu Robót odtworzy teren do stanu, co najmniej zastanego i udokumentowanego.

Podstawą ustalenia wysokości odszkodowania za powstałe szkody będzie protokół szkód wyceniony przez biegłego do spraw wyceny. Koszty opracowania wycen pokryje Wykonawca.



## **Zaplecze i media**

Wszystkie sprawy organizacyjne związane z Zapleczem Budowy i koszty z tym związane Wykonawca uwzględni w Cenie Umowy.

Wszystkie sprawy związane z uzgodnieniem i wykonaniem podłączeń mediów (energia, woda, odprowadzenie ścieków) dla celów zaplecza i budowy, Wykonawca wykona we własnym zakresie i uwzględni w Cenie Umowy. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne.

## **Informacja dla społeczności lokalnej**

Społeczność lokalna będzie powiadamiana przez Wykonawcę o wszystkich utrudnieniach związanych z prowadzonymi robotami przed rozpoczęciem prac jak również w trakcie robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie działania informacyjne.

### **1.6.2. Ochrona w czasie wykonywania Robót**

#### **Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, związane z prowadzonymi robotami. W czasie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmował wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - ❖ zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - ❖ zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - ❖ możliwością powstania pożaru,

W czasie na Ukończenie Robót Wykonawca będzie w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dziennik Ustaw 2009 r. Nr 151, poz. 1220 późn. m.);
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dziennik Ustaw 2008 r. Nr 25, poz. 150 późn. m.);
- stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012 r. (Dz.U z 2013 r. poz. 21) 27 kwietnia 2001 r. o odpadach;
- stosować się do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 826);
- stosować się do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U z 2006 r. Nr 137, poz. 984);
- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r., poz. 145);

- stosować się do Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136, poz. 964).

W celu ochrony klimatu akustycznego wszelkie prace należy prowadzić w godzinach od 6:00 do 22:00. Dopuszcza się prace w porze nocnej po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym. Wszelkie prace wykonywane w bliskim sąsiedztwie drzew należy prowadzić pod stałym nadzorem Inspektora Nadzoru.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać wszystkich przepisów ochrony przeciwpożarowej, powiązanych z prowadzonymi robotami, a zwłaszcza:

- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U z 2009 r. Nr 178, poz. 1380 późn. zm.);
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. (Dz. U Nr 109, poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 działań dokonanych przez personel Wykonawcy.

### **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.

Jakiegolwiek materiały pochodzące z odzysku użyte podczas realizacji Robót, powinny zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Materiały pochodzące z prac rozbiórkowych winny być wywiezione na odpowiednie miejsca składowania.

Przed rozpoczęciem robót (na 15 dni) należy uregulować stan formalno – prawny w zakresie gospodarki odpadami fazy budowy.

### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać 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 Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i właścicieli urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za

wszelkie, spowodowane przez swoje działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji nad i pod powierzchnią ziemi. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji w czasie trwania Robót. 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 uszkodzenia, przywracając ich stan sprzed awarii w najkrótszym możliwym terminie. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń ma nastąpić niezwłocznie i nie może nastąpić później niż w ciągu 8 godzin od ich wystąpienia.

### **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

### **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. 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. W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z:

- Kodeksu pracy (tekst jednolity z 1998 r. Nr 21 poz. 94, z późn. zm.; Dz. U. z 1998 r. Nr 14 poz. 173 – „Bezpieczeństwo i higiena pracy”
- rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401.);
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

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

Wykonawca przedłoży do akceptacji Inspektora Nadzoru Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

#### **1.6.3. Zaplecze Wykonawcy**

Wykonawca w ramach Umowy zobowiązany jest do zorganizowania zaplecza, zgodnie z warunkami Umowy i obowiązującymi w Polsce przepisami prawnymi, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zaplecze Wykonawcy powinno spełniać wszelkie wymagania w zakresie

sanitarnym, technicznym, administracyjnym itp. Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów i sprzętu oraz warsztat (o ile występuje).

Uzgodnienia dot. wyboru miejsca i organizacji zaplecza należy do Wykonawcy. Koszt organizacji, utrzymania i zabezpieczenia zaplecza Wykonawcy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w postaci ryczałtu w Cenę Umowy.

Między innymi w Cenie Umowy należy uwzględnić:

- dostawę, montaż, wyposażenia (z ogrodzeniem) z zachowaniem warunków określonych obowiązującym prawem wraz z podłączeniem do istniejących na terenie budowy mediów;
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- utrzymywanie wyposażenia zaplecza w dobrym stanie, a w razie konieczności jego wymiany na nowe,
- ubezpieczenia pomieszczeń i wyposażenia,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- zabezpieczenie przed kradzieżą,
- zabezpieczenie wymogów BHP i ppoż. – zgodnie z obowiązującym prawem,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i terenu,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- likwidację zaplecza,
- oczyszczenie terenu- doprowadzenie do stanu pierwotnego

### **Ubezpieczenia, zabezpieczenia i gwarancje**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z ubezpieczeniami, zabezpieczeniami i gwarancjami wymaganymi w Umowie.

### **Nadzór autorski na Terenie Budowy**

Pomiędzy Zamawiającym i Projektantem została zawarta umowa przewidująca pobyt Projektanta na Terenie Budowy celem nadzoru realizacji zgodnie z projektem. Koszty nadzoru autorskiego związanego z Dokumentacją Projektową Zamawiającego ponosi Zamawiający.

### **Znaleziska archeologiczne i nadzór archeologiczny**

W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania Robót i powiadomienia o tym Inspektora Nadzoru, Zamawiającego i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Do momentu uzyskania od Inspektora Nadzoru pisemnego zezwolenia, pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić Robót na danym obszarze. Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że może zaistnieć konieczność prowadzenia dalszych prac na danym odcinku pod nadzorem odpowiednich służb. Jeśli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru archeologicznego lub wykonania prac związanych z odsłonięciem obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, to nadzory i prace zostaną wykonane i rozliczone jako dodatkowe.

Wykonawca Robót zobowiązany będzie do zastosowania się do zaleceń nadzoru archeologicznego i takiej organizacji Robót, aby prowadzone prace archeologiczne nie wstrzymywały prac w rejonach, w których są możliwe do wykonania. Koszty nadzorów archeologicznych będzie ponosił Zamawiający.

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy, zgodnie z ustawą Prawo budowlane, stosować wyroby budowlane, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Materiały i wyroby stosowane do budowy muszą być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dziennik Ustaw z dnia 30 kwietnia 2004 r.).

Dla wyrobów i materiałów mających kontakt z wodą konieczny jest atest PZH.

#### **2.1.1. Zatwierdzenie źródeł materiałów**

Co najmniej na 15 dni przed zaplanowaną dostawą materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

#### **2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Humus i grunt na odkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Projektu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie i Dokumentacji Projektowej. Wszelkie dodatkowe wykopy wymagają pisemnej zgody Inspektora Nadzoru,

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

#### **2.1.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów będą okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami ST. Inspektor Nadzoru ma prawo do pobierania próbek, aby sprawdzić własności stosowanych materiałów.

Wyniki tych kontroli będą podstawą akceptacji pod względem jakości. W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

#### **2.1.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznej**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, będą złożone w miejscu wskazanym przez 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 niezapłaceniem.

#### **2.1.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.1.6. Materiały z rozbiórek**

Materiały z rozbiórki powinny być załadowane na środki transportowe i wywiezione na składowisko. Ponownie wbudowane mogą zostać jedynie materiały zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.1.7. Okres Rękojmi**

Okres Rękojmi rozpatruje się zgodnie z Ustawą z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny (Dz. U. Nr 16, poz 93 z późn. zm.). Okres Rękojmi będzie zabezpieczony zgodnie z zapisami zawartymi w SIWZ i Umowie.

#### **2.1.8. Karty gwarancyjne i instrukcje fabryczne**

Wykonawca zachowa egzemplarze instrukcji i kart gwarancyjnych dostarczonych z elementami wyposażenia, zarejestruje je u producenta (sprzedawcy) na imię Zamawiającego i wydaje Inspektorowi Nadzoru w dniu Przejęcia Robót.

Rejestracja będzie polegała na przeniesieniu prawa z kart gwarancyjnych na Zamawiającego z terminem biegnącym od momentu przekazania sprzętu do eksploatacji. Jeżeli dostawca sprzętu nie wyrazi na to zgody, obowiązki gwaranta przejmie Wykonawca. Gwarancja na dostarczone urządzenia winna być nie krótsza niż 36 miesięcy. Wymagania ogólne dotyczące dostarczanych urządzeń. Wszystkie urządzenia będą dostarczone loco teren budowy. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe i dobrej jakości, urządzenia, w których może zaistnieć konieczność wymiany części, będą opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania itp. Dane te będą wystarczająco szczegółowe, aby można było je wykorzystać w trakcie zamawiania części zamiennych i korespondencji.

Razem z Dokumentacją Powykonawczą Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty (w komplecie dla każdego urządzenia):

- Gwarancje (z prawem reklamacji i rękojmi przeniesionymi na Zamawiającego, łącznie z dokumentem potwierdzającym ze strony producenta / uprawnionego dystrybutora),
- Rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami, lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz ciężarem urządzenia,
- Schematy elektryczne połączeń,

- Kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału,
- Charakterystykę silników dostarczanych z urządzeniem,
- Specyfikację materiałów i narzędzi dostarczanych z urządzeniami,
- Zalecenia dotyczące magazynowania i montażu,
- Instrukcję eksploatacji w języku polskim oraz dodatkowo w języku angielskim, jeśli urządzenie jest produkcji zagranicznej,
- Listę części zamiennych,
- Wykaz materiałów eksploatacyjnych.

### **Transport i warunki składowania materiałów i wyrobów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do czasu rozpoczęcia robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

### **Kontrola jakości materiałów i wyrobów**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów oraz zgodność ich parametrów i jakości z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST.

W oznaczonym czasie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ciągłych badań określonych w poszczególnych ST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w ST.

## **3. SPRZĘT I MASZYNY**

### **Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ (Program Zapewnienia Jakości) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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 Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt powinien być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na dany sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

### **Sprzęt do wykonania robót**

Rodzaje sprzętu określają poszczególne ST.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym 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 Umowy będą usunięte z terenu budowy na polecenie Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie na bieżąco, na własny koszt, utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenów budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymogami ST, Dokumentacją Projektową, PZJ, harmonogramem i Projektem Organizacji Wykonawcy oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektora Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca przystąpi do rozbiórki i budowy zgodnie z Decyzją o pozwoleniu na budowę, zgłoszeniem robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, wydanym przez uprawniony organ.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, ST, Dokumentacji Projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.



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

Wykonawca ma prawo odwołać się od poleceń Inspektora Nadzoru do Zamawiającego, jeżeli polecenia te zagrażają życiu i zdrowiu pracowników Wykonawcy lub są sprzeczne z ogólnie przyjętymi zasadami prowadzenia Robót.

#### **5.1.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną**

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacja Techniczna oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią integralną część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub wykonawstwo nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, a więc jakość robót jest niezadowalająca, Wykonawca będzie zobowiązany wymienić każdy taki materiał i naprawić wszelkie niewłaściwe wykonanie na własny koszt.

#### **5.1.2. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty przejęcia placu budowy do daty otrzymania protokołu końcowego odbioru robót. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Inspektor Nadzoru może wstrzymać roboty i podjąć wszelkie działania, jakie uzna za stosowne, jeżeli Wykonawca uchybi podjęciu działań w ciągu 24 godzin od otrzymania jakiegokolwiek polecenia - od Inspektora Nadzoru dotyczącego opieki i zabezpieczenia Robót.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez polskie władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie prawa, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

#### **5.1.4. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

Szczegółowe warunki wykonania Robót w tym również gospodarka odpadami, określone są w Specyfikacjach Technicznych branżowych.

### **5.2.1. Program (harmonogram) robót**

Zgodnie z zapisami Umowy Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru i Zamawiającemu do akceptacji szczegółowy Program (Harmonogram) Robót. Program Robót musi być opracowany zgodnie z wymaganiami Umowy i uwzględniać wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca będzie zobowiązany dostarczać zaktualizowany Program Robót, kiedy tylko poprzedni Program Robót okaże się niezgodny z rzeczywistym postępem prac lub ze zobowiązaniem Wykonawcy.

Kolejność realizacji poszczególnych etapów zostanie potwierdzona bezpośrednio przed przystąpieniem do robót przez Wykonawcę w porozumieniu z Zamawiającym.

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIORY**

### **6.1. Kontrola jakości robót**

#### **6.1.1. Program Zapewnienia Jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ). W programie należy przedstawić zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać, co najmniej:

- Część ogólną opisującą:
  - ❖ organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - ❖ organizację ruchu na budowie oraz oznakowanie Robót,
  - ❖ plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
  - ❖ wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - ❖ wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - ❖ system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakości wykonywanych Robót,
  - ❖ wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - ❖ sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;
  - ❖ metody ograniczenia oddziaływania robót na środowisko.
- Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

Szczegóły wszystkich procedur i dokumentów należy przedłożyć do wiadomości Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem robót.

#### **6.1.2. Kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia Robót zgodnie z PZJ.

#### **6.1.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźną kontrolę wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z dokumentacją projektową. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

#### **6.1.4. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i szczegółowych ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w szczegółowych ST, a jeżeli nie są określone to należy stosować odpowiednie normy i wytyczne. W przypadku braku tych wymagań w szczegółowych ST, normach i wytycznych, Inspektora Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnił wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

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

## **6.2. Kontrola jakości materiałów i wyrobów**

### **6.2.1. Jakość materiałów i wyrobów**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklarację zgodności producenta.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje są wymagane przez szczegółowe ST, każda partia dostarczonych materiałów będzie posiadać deklarację określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać deklaracje wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Certyfikaty materiałowe, aprobaty, deklaracje lub instrukcje mogą być sprawdzane i kontrolowane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z szczegółowymi ST, to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### **6.2.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzał 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 refunduje Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **6.3. Badania i pomiary**

### **6.3.1. Zasady badań i pomiarów**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terenie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.3.2. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywał 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 Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### **6.3.3. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru będzie oceniał zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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 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 Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.4. Dokumenty budowy**

### **6.4.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Inspektora Nadzoru, Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia robót do momentu otrzymania protokołu odbioru końcowego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, spoczywa na Wykonawcy (Kierowniku Budowy).

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, 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 Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego/Inspektora Nadzoru dokumentacji projektowej, pozwoleń oraz innych technicznych elementów inwestycji,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i Programu Robót,

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych części Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodów,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, części Robót i Przejścia Robót,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej i ST,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### **6.4.2. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne z badań laboratoryjnych (np. mieszanka betonowa), deklaracje zgodności materiałów, aprobaty, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załącznik do Protokołu Odbioru Robót i winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **6.4.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.4.1-6.4.2, następujące dokumenty:

- Decyzja zatwierdzająca Projekt Budowlany i Decyzja o pozwoleniu na budowę,
- Protokoły przekazania Terenu Budowy,
- Protokoły z prawidłowo przeprowadzonych Prób końcowych,
- Protokół ze szkolenia pracowników Zamawiającego,
- Korespondencję na budowie.

#### **6.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

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

### **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Przedmiar robót**

Przedmiar robót powinien być odczytywany w powiązaniu z projektem budowlanym, rysunkami, umową i specyfikacjami technicznymi.

Opisy poszczególnych pozycji przedmiaru robót nie mogą być traktowane, jako ostatecznie definiujące wymagania dla danych robót. Nawet, jeżeli w przedmiarze tego nie podano, należy przyjmować, że roboty ujęte w danej pozycji muszą być wykonane według specyfikacji technicznych i obowiązujących przepisów technicznych, rysunków i wykazów zawartych w dokumentacji projektowej, wiedzy technicznej

Ilości robót w poszczególnych pozycjach przedmiaru nie są ostateczne i zostały podane po to, aby dać wykonawcom wspólną podstawę do sporządzenia ofert.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w przedmiarze robót lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Przedmiary robót stanowią element Dokumentacji Projektowej i są zamieszczone w SIWZ.

## **7.2. Obmiar robót**

### **7.2.1. Wymagania ogólne**

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wszystkie zapisy dotyczące obmiarów będą potwierdzone przez uprawnionego geodetę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru w terminie 2 dni od daty potwierdzenia wpisu przez geodetę.

Brak zatwierdzenia Inspektora Nadzoru, oznacza odrzucenie przyszłych roszczeń Wykonawcy. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wszystkie wpisy, podpisy, potwierdzenia, zatwierdzenia będą obarczone datą.

### **7.2.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone w rzucie poziomym wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożoną przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami.

### **7.2.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadał ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

#### **7.2.4. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Obmiary będą przeprowadzane przed odbiorem częściowym robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w Umowie.

#### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy robót,
- Odbiór końcowy robót,
- Odbiór przed upływem okresu rękojmi,
- Odbiór przed upływem okresu gwarancji jakości.

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

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

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

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy powiadomieniu o tym Inspektora Nadzoru. Szczegółowy opis procedury odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu jest zawarty w poszczególnych częściach ST dla poszczególnych rodzajów robót.

##### **8.2.2. Odbiór końcowy**

#### **Próby końcowe**

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z zapisami w szczegółowych ST.

Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru i Zamawiającego będzie rejestrował wszelkie dane konieczne do wykazania, że gwarantowane parametry zostały osiągnięte. Próby Końcowe będą uznane za zadawalające, jeżeli Roboty w pełni uzyskają wymagania dotyczące działania wymienione w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

Do Prób końcowych Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty wymienione w szczegółowych ST zależnie od rodzaju robót.



## **Zasady odbioru**

Kiedy całość Robót zostanie ukończona i Próby Końcowe przewidziane Umową będą zadowalające, Wykonawca zawiadamia o tym Inspektora Nadzoru i zobowiązuje się zakończyć wszystkie roboty opóźnione z powodu Wykonawcy przed odbiorem Robót.

Po pozytywnych próbach końcowych Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- Protokół prób końcowych – opisany w poszczególnych ST,
- Oświadczenie Kierownika Budowy,
- Wykaz okresowych inspekcji itd.

Wykonawca przedstawi wykaz okresowych inspekcji, konserwacji i napraw do przeprowadzenia w okresie rękojmi. Takie okresowe inspekcje, konserwacje i naprawy nie mogą zakłócać normalnej pracy Robót.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Po otrzymaniu od Wykonawcy zawiadomienia o zakończeniu Robót, w terminie 14 dni od dnia zawiadomienia o ich ukończeniu, Zamawiający zawiadamia o tym wszystkie organy w stosunku, do których istnieje obowiązek powiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego, zgodnie z Prawem budowlanym.

Wykonawca t. j. Kierownik Budowy weźmie udział we wszystkich odbiorach urzędowych przeprowadzonych przez instytucje upoważnione do tego, zgodnie z Prawem Budowlanym.

## **Szkolenie pracowników Zamawiającego**

W trakcie i po zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przeprowadzi szkolenie wskazanych pracowników Zamawiającego.

Szkolenia będą obejmować prezentację oraz instruktaż w zakresie eksploatacji i konserwacji instalacji i urządzeń hydraulicznych, elektrycznych i sterowniczych.

Program szkoleń powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi.

Wykonawca przygotowuje programy szkolenia i przedstawi je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Szkolenia odbędą się w języku polskim, na terenie obiektów wybranych przez Zamawiającego a wykonanych przez Wykonawcę.

Szkolenie zostanie zakończone protokołem ze szkolenia, podpisanym przez przeszkolony Personel Zamawiającego i potwierdzony przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

### **8.2.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny robót będzie dokonany przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Odbiór ten dokonany zostanie na podstawie oceny eksploatacji wybudowanych obiektów oraz oceny prac związanych z usunięciem ewentualnych wad (usterek) powstałych w okresie rękojmi zgodnie z warunkami Umowy.

Inspektor Nadzoru wystawi protokół odbioru pogwarancyjnego.

### **8.3. Zwrot Zabezpieczenia Wykonania**

Zamawiający zwróci Wykonawcy Zabezpieczenie Wykonania zgodnie z zapisami Umowy oraz SIWZ.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT PODSTAWOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Zasady płatności opisane są w warunkach Umowy.

#### **9.1.1. Wycena pozycji przedmiarowych**

Ceny jednostkowe przyjęte przez Wykonawcę do wyliczenia Ceny Umowy muszą obejmować koszty wszystkich następujących po sobie faz operacyjnych, niezbędnych dla zapewnienia zgodności wykonania tych robót z rysunkami i wymaganiami podanymi w specyfikacjach technicznych, a także z wiedzą techniczną i sztuką budowlaną. Jeżeli w opisie pozycji przedmiaru nie uwzględniono pewnych faz operacyjnych związanych z wykonaniem robót, to koszty tych faz operacyjnych powinny być przez Wykonawcę uwzględnione w cenach wpisanych przy tych czy innych pozycjach przedmiaru.

Roboty opisane w pozycjach Przedmiaru przedstawione są w sposób scalony. Dokładny opis każdej pozycji, dający pełną podstawę do wyceny danej pozycji, znajduje się w stosownym punkcie Specyfikacji Technicznej.

Ceny jednostkowe przyjęte przez Wykonawcę do wyliczenia Ceny Umowy powinny zawierać:

- robociznę oraz wszelkie koszty z nią związane,
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu na teren budowy i magazynowania,
- dostawę i montaż wszystkich urządzeń,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium,
- koszty utrzymania i zabezpieczenia Terenów Budowy, koszty usług obcych przedsiębiorstw na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące Robót,
- koszty eksploatacji zaplecza budowy (w tym energii i wody itp.),
- koszty dotyczące oznakowania Robót, wykonania prac towarzyszących i robót tymczasowych,
- wydatki dotyczące bhp, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie usuwania wad,
- podatki wyliczane zgodnie z zasadami, wynikające z działalności Wykonawcy, z wyjątkiem podatku VAT.

oraz powinny obejmować:

- wykonanie robót podstawowych wg szczegółowych ST – odpowiednio dla rodzaju robót,
- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z Umową,
- wykonania wszelkich kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z poszczególnymi ST,
- uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji oraz koszty odtworzenia terenu, a także odszkodowań i wycen odszkodowań za spowodowane uszkodzenia lub straty,
- oraz inne planowane przez Zamawiającego koszty świadczeń nie będące robotami budowlanymi – zgodnie z postanowieniami Umowy.

## **9.2. Ustalenia szczegółowe**

Wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań opisanych w p.1.4 niniejszej ST, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych wykonania robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Przepisy powiązane**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z zawartością i wymaganiami tych norm.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).

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

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane,
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
- Polskie Normy,
- Polskie aprobaty techniczne.

### **10.2. Dokumentacja Projektowa Zamawiającego**

Dokumentacja Projektowa Zamawiającego zamieszczona jest w SIWZ.

### **10.3. Lista aktów prawnych**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 – tekst jednolity) z późniejszymi zmianami.

- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. 2006 Nr 83, poz. 578),
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomości na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1127).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 listopada 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomości; wzorów budowlanych i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. 2004 Nr 242, poz. 2421).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 Nr 108, poz. 953)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2004 Nr 198, poz. 2042)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2003 Nr 33, poz. 270).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07 kwietnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2004 Nr 109, poz. 1156).
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 Nr 43, poz. 430).
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 Nr 63, poz. 735).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. 1999 Nr 74, poz. 836).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 Nr 169, poz. 1386).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 Nr 138, poz. 935).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2006 Nr 123, poz. 858).

- Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005 r. o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2005 Nr 85, poz. 729).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2012 Nr 145).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 Nr 25, poz. 150 – tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz.U. 2013 Nr 21).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2000 Nr 122, poz. 1321 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 Nr 178, poz. 1380).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2007 Nr 143, poz. 1002).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 Nr 109, poz. 719).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2010 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 Nr 124, poz. 1030).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 Nr 121, poz. 1137).
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 Nr 96, poz. 437).
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U.2001 Nr 118, poz. 1263).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401).
- rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003r. Nr 169 poz.1650 z późn.zm).
- rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U.1977 Nr 7, poz. 30).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. Nr 19, poz. 231)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 198, poz. 2043)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2010 Nr 193, poz. 1287 z późn. zm.).

- rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U.2001 Nr 38, poz. 455).
- rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. 1999 Nr 30, poz. 297) – uznane za uchylone.
- rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U.2001 Nr 80, poz. 866).
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. 1995 Nr 25, poz.133).
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 Nr 162, poz.1568).
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2007 Nr 155 poz. 1089).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. Nr 82, poz. 556).
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U.2005 Nr 263, poz. 2202 – z późn. zmianami)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2005 r. w sprawie oznaczania oraz rodzajów oznaczeń przedmiotów wyposażenia i części pojazdów (Dz. U. 2006 Nr 2, poz. 9)
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. 1964 Nr 16, poz. 93 z późn. zm.).

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST – 01**

## **ROZBIÓRKA OBIEKTÓW LINIOWYCH, KUBATUROWYCH I POWIERZCHNIOWYCH**

**KOD CPV – 45111300 – 1**

**Roboty rozbiórkowe**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką rurociągów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budynków i innych kolidujących obiektów, które to prace zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia: Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 02, jako część Dokumentów Przetargowych i związanych z Umową, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Przedsięwzięciem wskazanym w pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na rozbiórce rurociągów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budynków i innych kolidujących obiektów ujętych w pkt.1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót polegających na rozbiórce rurociągów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budynków i innych kolidujących obiektów, które będą wykonywane w ramach prac ujętych w Dokumentacji Projektowej przedsięwzięcia pn. : Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Przed przystąpieniem przez Wykonawcę do wykonywania robót rozbiórkowych Wykonawca wskaże urządzenia przydatne do użycia, które zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

Wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego i ręcznie. W przypadkach szczególnych Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy może wyrazić zgodę na zmianę technologii robót.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.



### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką mogą być wykorzystane:

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi. Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobywanie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub w sposób wskazany przez Inspektora Nadzoru.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórzenia

wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić. Rozbiórka wszelkich obiektów i konstrukcji winna być wykonana sposobem ręcznym i mechanicznym, przez rozkuwanie lub zwalanie.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji.

W przypadku Robót rozbiórkowych obiektów liniowych należy dokonać:

- odkopania elementu,
- ewentualnego ustawienia przenośnych rusztowań,
- rozbicia/demontażu elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu i dezynfekcji prefabrykowanych elementów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych, kręgów, pokryw, kinet, itp.) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. Przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wykonanie rozbiórek barier i poręczy polega min. na:

- demontażu elementów bariery lub poręczy,
- odkopaniu i wydobyciu słupków wraz z fundamentem,
- zasypaniu dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki kanału lub studzienki polega min. na:

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,
- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału lub studzienki,
- sortowaniu i przyzmowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów kubaturowych polega min. na:

- opróżnieniu instalacji i obiektów z medium,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,

- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

Wykonanie rozbiórki budynków i budowli polega min. na:

- Rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, co., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.
- Rozbiórce drzwi i okien. Przed przystąpieniem do rozbiórki ścian należy dokonać demontażu stolarki i ślusarki drzwiowej i okiennej itp. Demontaż ościeżnic należy wykonać w trakcie rozbiórki ścian.
- Rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzaki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbek blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.
- Rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru metodami przy pomocy właściwych narzędzi.

Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.) rozebrać konstrukcję, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.

Wykonanie rozbiórki podbudowy i nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych i betonowych należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Drugi z płyt prefabrykowanych należy demontować przy użyciu właściwego sprzętu.

Obiekty żelbetowe należy rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie przy pomocy koparki zaopatrzonej w młot hydrauliczny oraz ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palniki acetylenowo-tlenowego.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych. Dlatego też, podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności zabronione jest:

- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania,
- prowadzenie rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- prowadzenie robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych - w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych) przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Przed przystąpieniem do demontażu linii energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić, że zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Obmiar wykonywany będzie przed wykonaniem robót rozbiórkowych według rzeczywistych wymiarów elementów robót.
- Z obmiaru potrącone zostaną wszystkie wnęki i otwory o objętości większej niż 0,25m<sup>3</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych Dokumentacją Projektową do rozbiórki.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Protokołu Odbioru wystawionego przez Inspektora Nadzoru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Obowiązujące w Rzeczypospolitej Polskiej przepisy BHP i ochrony środowiska, w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).
- PN-IEC 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
- PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórki są własnością Zamawiającego. Wykonawca składować będzie materiały w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Wykonawca koszty demontażu , transportu oraz składowania powinien uwzględnić w cenie ofertowej..**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST – 2**

## **RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE WEWNĄTRZOBIEKTOWE I MIĘDZYBIEKTOWE**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – , jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych ujętych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie rurociągów technologicznych wewnątrz- i międzyobiektowych ujętych w Dokumentacji Projektowej dla przedsięwzięcia : Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych i międzyobiektowych (naziemnych i podziemnych) i obejmują budowę wraz z ich wyposażeniem:

#### **Kanalizacja zewnętrzna.**

Z obiektu Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzików odprowadzane będą:

- ścieki technologiczne z płukania filtrów odprowadzane będą do odстойnika;
- spust i przelew awaryjny ze zbiornika retencyjnego;
- ścieki z chlorowni do neutralizatora – studnia szczelna;
- ścieki bytowe z WC – do studni bezodpływowej – szamba.

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych PVC-U łączonych kielichowo z uszczelką gumową. Przewody kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce o gr. 10m.

Wszystkie kanały zaprojektowano z rur PVC-U łączonych na kielich i uszczelkę. Na zmianie kierunku i w miejscach włączeń przykanalików zaprojektowano studzienki kanalizacyjne Tegra 425/600. Średnice i długości rur podano w zestawieniach, zagłębienia i spadki kanałów pokazano na profilach.

#### **Średnice i długości odcinków kanalizacyjnych:**

- Kanalizacja popłuczyn do odстойnika Ø160x4,7 PVC;
- Kanalizacja spustowo – przelewowa Ø90x5,4 PEHD;
- Kanalizacja sanitarna do studni szczelnej 1200mm Ø160x4,7 PVC;
- Kanalizacja z chlorowni do studni neutralizatora Ø160x4,7 PVC;

### **Przyłącza technologiczne:**

Na terenie Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzików wykonane będą następujące przyłącze technologiczne:

- Przyłącze wody uzdatnionej od budynku SUW do sieci z rur PEHD SDR 17 – 1 x fi 110\*6,6 mm;
- Przyłącze wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do budynku SUW z rur PEHD SDR 17 – 1 x fi 160\*9,5 mm;
- Przyłącze wody uzdatnionej od budynku SUW do zbiornika retencyjnego z rur PEHD SDR 17 – 1 x fi 90\*5,4 mm;
- Przyłącze wody surowej od ujęcia SW3a do budynku rur PEHD SDR 17 – 1 x fi 63\*3,8 mm;

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.

### **2.1. Wymagania dla materiałów**

Przy wykonywaniu robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania:

- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Norma wieloarkuszowa.



- 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.
- PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody.
- PN-EN 12201-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu nie zbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe (EN 1917:2002).
- PN-EN 1115:2002 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej, deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 1555-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2: Rury.
- PN-EN 1555-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki.
- PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 4: Armatura.
- PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej.
- Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej.

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z

wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

Kształtki przejściowe należy zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt  $90^\circ$  z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. Zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury, by zabezpieczyć pewien margines błędu. Rurarz zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójkników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Do wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych należy stosować następujące materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową:

## **Rury i kształtki**

Do budowy rurociągów technologicznych, należy zastosować rury zgodne z Dokumentacją Projektową oraz niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową.

Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC.

Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PVC przedstawiono poniżej:

- Klasy S (SN8), ze ścianką litą jednorodną, z uszczelkami EPDM, pierścieniami mocującymi (tam gdzie występują), które dostarcza producent rur według PN-EN 1329-1:2001, ISO 4435:1991, PNEN 1401-1:2009 i PN-EN 1610:2002.
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC według PN-EN 1329-1:2001 i ISO 4435:1991.
- Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego np. przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o odpowiednich średnicach.
- Współczynnik chropowatości dla rur nowych według Colebrooka – White’a  $k < 0,05$  mm.
- Sztywność nominalna minimum  $SN = 8000$  N/m<sup>2</sup>.
- Posiadają Aprobatę Techniczną, deklaracje zgodności producenta z normą lub Aprobatą Techniczną.

Rury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie ruchu ciężarowego oraz wykazywać się szczelnością, nawet w przypadku podwyższonego ciśnienia do 2,5 bara. Rury z PVC muszą posiadać aprobatę techniczną Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz jednostki aprobowanej.

### **Rury z polietylenu PE-HD**

Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PE-HD przedstawiono poniżej:

- Rury o dużej gęstości (0,93 - 0,96 g/cm<sup>3</sup>) produkowane metodą niskociśnieniową.
- Materiał: PE100 SDR17, trójwarstwowe (uwaga: dla instalacji gazu PE80SDR11)
- Rodzaje połączeń: zgrzewane elektrooporowo i doczołowo, połączenia PE/stal skręcane lub typu bruzdowego (fabryczne).
- Ciśnienie robocze: minimum P<sub>n</sub>=10 bar
- Atest PZH,
- Notch-test wyniki badań na propagację pęknięć wg ISO 13479 – wynik badań > 8760 h,
- Test FNCT wg ISO 16770 – wynik badań > 8760 h,
- Test odporności na naciski punktowe wg metody dr Hessela – wyniki > 8760 h,
- Aprobatę Techniczną ITB potwierdzającą przydatność w technikach bezwykopowych oraz możliwość montażu bez osypki i podsypki piaskowej,
- Wskaźniki bezpieczeństwa > 2.1 (wg PAS 1075),
- Muszą odpowiadać typowi 2 klasyfikacji PAS 1075 i posiadać potwierdzenie tego faktu certyfikatem wydanym przez niezależny, akredytowany instytut (DIN CERTCO),
- Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczonych rur powinna zostać potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3.1 – PN-EN 10204:2006),
- Wynik testu FNCT > 8760 h.

### **Rury stalowe bez szwu**

Rury stalowe łączone poprzez spawanie bez szwu walcowane na gorąco wg normy PN-EN 10208:2011 (Norma wieloarkuszowa). Rury klasy A. Izolacja odcinka stalowego taśmą polietylenową w klasie C, rury posiadające certyfikat na znak B.

Rurociągi ze stali nierdzewnej

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.

### **Połączenia:**

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna gat. 1.4301; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze,
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

### **Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji jest gruntowy materiał ziarnisty (piasek, żwir lub pospółka) jednorodny, obojętny chemicznie i łatwo zagęszczany. Nie może zawierać korzeni ani innych części roślinnych, gruzu ani odpadów budowlanych, gliny ani kamieni zatrzymywanych na sicie o oczku 25 mm, lodu ani materiałów rozpuszczalnych w wodzie gruntowej.

Ponadto wykorzystane zostaną następujące materiały:

- Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych, Dn 600 mm, z włazem żeliwnym typu B i D,
- Zasuwa kołnierзова z obudową i skrzynką uliczną,
- Połączenia PE/stal z przeciwkołnierzem i śrubami ze stali nierdzewnej
- Przejścia szczelne dla rur,
- Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej.
- Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej,

Należy stosować materiały o parametrach zgodnych z przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszych Specyfikacjach.

Wymagania w zakresie armatury:

Stosować do wody zasuw kołnierzowe, klinowe z miękkim uszczelnieniem i gładkim, równym przelotem, o zabudowie krótkiej zgodnie z PN-EN 558+A1:2012 Armatura przemysłowa – Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych – Armatura z oznaczeniem PN i klasy oraz posiadające atest PZH.

Cechy techniczne armatury DN50-200mm:

- ciśnienie nominalne  $P_n=10$  bar
- gładki przelot bez gniazda
- miętko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 wg EN 1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym polerowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścienie dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne, typ: PN 10
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250  $\mu\text{m}$ , przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662.

Cechy techniczne armatury o średnicy powyżej DN 200mm:

- ciśnienie nominalne  $P_n=10$  bar

- klin z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną
- prowadzenie klina wykonane z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych i odporności na zużycie
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. GGG400
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym, polerowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-pierścień dławicowy, oraz dodatkowo uszczelka zwrotna wykonane z elastomeru, zapewniające perfekcyjne uszczelnienie wrzeciona
- ułożyskowanie wrzeciona (łożysko toczne)
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany w stanie bez ciśnienia, w całym zakresie średnic
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 gm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662

#### Cechy techniczne napędów elektrycznych:

- zamontowany na nadstawce i połączony z wrzecionem zasuwy za pomocą wałka z klinem typ E zgodnie z DIN 3210
- standardowo zasilany zmiennym prądem trójfazowym
- łatwo nastawialny wyłącznik krańcowy przebytej drogi dla obu położań końcowych
- podwójny wyłącznik momentu obrotowego dla pozycji krańcowych
- ogrzewanie komory mechanizmu napędu i wyłącznik termiczny
- sygnalizator migający dla sygnalizowania pracy napędu
- kółko ręczne dla obsługi awaryjnej
- przyłącze napędu wg DIN 3210 G0 lub G1/2
- standardowa klasa ochrony napędu IP 67

#### Kształtki żeliwne dla połączeń:

- Ciśnienie nominalne Pn=16 bar
- Korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 gm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662
- Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2:1999 typ: PN 10
- Uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- Pierścień zaciskowy z Ms 58
- Śruby, podkładki nierdzewne
- Połączenie wytrzymałe na rozciąganie

Wymagania w zakresie stosowanych studzien kanalizacyjnych:

- podana w dokumentacji projektowej średnica studni oznacza jej średnicę wewnętrzną na całej jej długości
- przeznaczenie studzien do zabudowy na zewnętrznych sieciach kanalizacyjnych z dopuszczeniem do zabudowy w pasie drogowym
- studnie kompletne tj. oprócz elementów tworzywowych muszą zawierać przewidziane dla oferowanego systemu studni element betonowe (pierścienie odciążające) i żeliwne (włazy)
- studnie muszą być dostosowane do połączeń z rurami kanalizacyjnymi wykonanymi z PVC gładkich
- studnie tworzywowe o średnicy 600mm, wykonane jako niewłazowe, posiadające średnicę wewnętrzną komina nie mniejszą niż 600mm oraz zwieńczone włazem żeliwnym o tej samej średnicy
- studnie tworzywowe o średnicy 1000mm wykonane jako włazowe, posiadające średnicę komina nie mniejszą niż 1000mm, zakończone u góry stożkiem który zmniejsza średnicę studni do 600mm oraz zwieńczone włazem żeliwnym o średnicy 600mm
- studnie o średnicy 1000mm muszą być wyposażone w stopnie żłazowe
- studnie powinny gwarantować szczelność połączeń elementów na ciśnienie min 0,5 bara, odporność na działanie siły wyporu wody gruntowej, możliwość wykonania dodatkowych połączeń powyżej kinety o średnicy 160 i 200mm poprzez nawiercanie rury trzonowej studni wiertłem koronkowym i zastosowaniu wkładki uszczelniającej regulującej wysokość studzienki.
- wymagana jest odporność tworzywowych elementów składowych studni i uszczelek na związki chemiczne występujące w ściekach sanitarnych

## **2.2. Magazynowanie rur, kształtek, armatury i włazów żeliwnych**

### **Rury PE i PVC**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla przewodów środków ostrożności. Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

## **Armatura**

Armaturę, zaleca się magazynować w stabilnej pozycji leżącej w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV. Kształtki i armaturę żeliwną nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

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

Do wykonania robót proponuje się użyć min. następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny,
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rur,
- Drobnny sprzęt pomocniczy.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-00.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża.

Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu podsypki z pospółki zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę przewodu ułożonego w wykopie należy prowadzić w 2 etapach:

- wykonanie obsypki z wyłączeniem odcinków w miejscach połączenia rur i armatury,
- po próbie szczelności rurociągu dokończenie obsypki.

Zagęszczenie gruntu należy wykonywać do uzyskania założonego w Dokumentacji Projektowej wskaźnika zagęszczenia gruntu. Podczas zagęszczania należy zwracać uwagę, aby rurociąg nie uległ przemieszczeniu lub uszkodzeniu.

## **5.2. Rurociągi grawitacyjne**

Przewody

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Rurociągi grawitacyjne należy wykonać z materiałów przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i wymagań specyfikacji. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem.

Studzienki kanalizacyjne

Rozwiązania materiałowe i wyposażenie studzienek i komór winny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej. Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś. Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce i przygotowanym fundamencie betonowym.

## **5.3. Rurociągi tłoczne i ssawne**

Sposób montażu i układania przewodów winien być zgodny z instrukcjami producenta. Przewody należy układać na rzędnej projektowanej. Na całej trasie należy zastosować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski. Przewody należy uzbroić w armaturę określoną w Dokumentacji Projektowej. Połączenie rur PE należy wykonać za pomocą zgrzewów doczołowych, złączy elektrooporowych lub połączeń kołnierзовych. Połączenie rurociągu PE z rurociągiem istniejącym wykonać z kształtek w wykonaniu nierozłącznym, zabezpieczającym przed wysunięciem rurociągu PE ze złącza. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

## **5.4. Montaż przewodów rurowych**

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Podnoszenie na estakady oraz przesuwanie na podporach, zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi odcinków rurociągów, należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed



możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji np. za pomocą pasów, zawiesi pasowych (aby nie było metalowych lin, łańcuchów itp.)

Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki z drewna lub innego materiału albo króćce z kołnierzem.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur.

Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić kitem (nieagresywnym do rur przewodowych) lub uszczelnieniem systemowym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6 - 8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwyty.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury. Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

## **5.5. Połączenia rur**

### **Połączenia gwintowane**

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C.

Połączenia gwintowane

można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty posiadającej dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako 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 spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3 – 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm,
- od 125 do 200 mm - 250 mm,
- od 250 do 300 mm - 350 mm,
- powyżej 300 mm - 400 mm.

Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe zbrojone.

### **Połączenia kielichowe**

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3 - 5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny.

Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od . zewnętrznej średnicy przewodu. Przy połączeniach kielichowych rur PCV, bosa końcówka rury musi być odpowiednio sfazowana. Do zmniejszenia tarcia przy wciskaniu nie wolno stosować smarów na bazie związków ropopochodnych.

### **Połączenia spawane**

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 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 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 nierdzewnej**

Do spawania stali nierdzewnej 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 nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami.

W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur 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 nierdzewnej.

## **Połączenia klejone**

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad :

- Złącza przygotowane do klejenia powinny być czyste i suche.
- Przed przystąpieniem do klejenia, miejsca nakładania kleju należy odtłuścić i zmyć zmywaczem przeznaczonym do tworzywa poddanego klejeniu.
- Należy ściśle przestrzegać technologii wykonywania połączenia klejonego podawanego przez producenta rur i kleju.

## **Połączenia zgrzewane**

Przy wykonywaniu połączeń zgrzewanych należy przestrzegać następujących zasad:

- Złącza przygotowane do zgrzewania powinny być oczyszczone.
- Płaszczyzna przecięcia rury winna być prostopadła do osi rury.
- Należy używać końcówek właściwych do średnicy łączonych rurociągów.
- Należy zachować współosiowość łączonych elementów.

### **5.6. Oznakowanie rurociągów**

Wykonawca naniesie oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób barwne opaski identyfikujące czynnik, znaki kierunku przepływu czynnika (strzałki) oraz napisy (tabliczki) identyfikacyjne lub informacyjne – zgodnie z PN i stosownymi przepisami prawnymi. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **5.7. Podpory rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji rurowych i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą. Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójkach i zaworach. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie – materiał stal nierdzewna. Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

## **5.8. Tabliczki identyfikacyjne**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

## **5.9. Siłowniki elektryczne**

Tam, gdzie jest to wymagane zasuw, przepustnice obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych. Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną. Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej zastawki musi być w stanie otworzyć lub zamknąć wrota w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu robocznemu ciśnieniu.

Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu. Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętła wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez dwóch ludzi. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego.

Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.

Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami „OTWIERAĆ” i „ZAMYKAĆ” oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokrętła zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

## **5.10. Siłowniki pneumatyczne**

Przeznaczone do armatury o kącie otwarcia do 90°, łożyska wału zabezpieczone przed wydmuchnięciem; nominalny moment obrotowy dopasowany do normy EN ISO 5211

ciśnienie sterowania: min 2 bar, maks.10 bar; dobrze widoczny elastyczny wskaźnik położenia; zmiana funkcji dzięki obróceniu płyty przełączeniowej elektrozaworu: brak napięcia zasilania – zamknięte; brak napięcia zasilania – otwarte ; aluminiowy cylinder utwardzony wewnątrz ; wszystkie elementy złączne ze stali nierdzewnej

### **5.11. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną wykonane ze stali jak materiał rur przewodowych.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego na orurowaniu ze stali nierdzewnej wykonane zostaną z tego samego materiału. W przypadku stosowania śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej należy stosować wykonanie ze stali 1.4301.

Budowa i skład chemiczny nawierczanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inspektorem Nadzoru i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować. Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

### **6.1. Kontrola robót**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości podparcia przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

Tolerancje i wymagania:

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 6.2. Kontrola Inspektora Nadzoru

Kontrola Inspektora Nadzoru w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji i obejmuje w szczególności:

- sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- sprawdzenie wykonania i zagęszczenia podsypki,
- sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów.

## 6.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić:

- dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- dla kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,
- dla sieci wodociągowej zgodnie z PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Długości będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej dla każdej średnicy w metrach.
- Z długości rurociągów potrąca się długość kształtek, które oblicza się w sztukach.
- W rurociągach wykonanych z PE nie potrąca się z długości kształtek zgrzewanych.
- Kształtki oblicza się w sztukach.

- Studnie oblicza się w sztukach.
- Ilość zabudowanych zasuw i armatury należy podać w sztukach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Inspektora Nadzoru.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
- PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu..
- 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.
- PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen(PE). Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- PN-EN 558+A1:2012 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy.
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne.
- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości.
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 2: Pełne wymagania jakości.
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 3: Standardowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 4: Podstawowe wymagania jakości.
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych
- PN-M-69011:1978 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach Stalowych. Podział i wymagania.
- PN-N-01270:1970 Zestaw norm – Wytyczne znakowania rurociągów.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

**ST – 3**

**INSTALACJE TECHNOLOGICZNE  
I SANITARNE**

**KOD CPV – 45300000 – 0**  
**Roboty instalacyjne w budynkach**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

### **1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ST-14 "Instalacje technologiczne i sanitarne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych oraz technologicznych wewnętrznych i zewnętrznych wraz z wyposażeniem technologicznym dla obiektów projektu pn.

Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Radzików gm. Cybinka.

Specyfikację Techniczną, jako część Dokumentów Przetargowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

#### **1.3.1. Budynek technologiczny - Hala filtrów**

- Rurociąg wody surowej doprowadzającej wodę do mieszacza ;
- 1 filtr ciśnieniowy fi 1000 mm ;
- Instalacja dozowania dezynfekanta ;
- Mieszacz wodno-powietrzny fi 600 mm;
- Sprężarka powietrza
- Dmuchawa powietrza;
- Pompa płuczna,
- Pompownia sieciowa II st.
- Układ zasilania i sterowania.

#### **1.3.2. Instalacje wod –kan**

##### **1.3.2.1. Instalacje wod-kan wewnętrzne**

##### **Instalacja wodna**

Instalację należy wykonać z rur PP do zimnej wody. Na przyłączy należy zamontować zawór odcinający. Instalacja wody pitnej będzie służyć zasilaniu pomieszczeń dozowania dezynfekanta oraz pomieszczenia WC.

- WC
- w pomieszczeniu przygotowania dezynfekanta,

W pomieszczeniu dozowania dezynfekanta zamontować należy oczomyjkę.

## **Instalacja kanalizacyjna**

Średnice odcinków kanalizacyjnych:

- Kanalizacja ścieków chemicznych do neutralizatora, Ø160x4,7 PVC;

Należy zamontować dwa podejścia do miejsca zabudowy umywalek oraz miski ustępowej. Przy podejściach należy zamontować zawory oddechowe fi 50. Kratki i umywalki należy podłączyć za pomocą rur:

- rura kanalizacyjna z PVC kielichowa typ średni „N” SN4, SDR-41, D 160x4,7 z uszczelką gumową EPDM,
- rura kanalizacyjna z PVC kielichowa typ średni „N” SN4, SDR-41, D 160x4,7 z uszczelką gumową EPDM,

### **1.3.2.2. Instalacje wod-kan zewnętrzne**

#### **Kanalizacja wód popłuczyn**

Wody popłuczne z płukania filtrów odprowadzane będą do projektowanego osadnika kanalizacją PVC fi 160.

## **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

### **1.4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne zawiera ST-00.

### **1.4.2. Dokumentacja Wykonawcy**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania powykonawczych projektów szczegółowych dla instalacji technologicznych po dostawie urządzeń wg założeń zawartych w Dokumentacji Projektowej wraz z wszelkimi uzgodnieniami.

Przyjęta przez Wykonawcę technologia wykonania musi być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

### **1.4.3. Dostawy wody**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia utrzymania stałych dostaw wody do sieci przez cały czas trwania inwestycji.

### **1.4.4. Informacje o terenie budowy**

Ogólne informacje o terenie budowy znajdują się w ST – 00.

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne określa ST – 00.

Zestawy filtracyjne, pompy oraz wszystkie inne materiały mające kontakt z wodą pitną muszą posiadać aktualny atest PZH zezwalający na ich używanie.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać odpowiednim normom, a ponadto uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem.

Wymagania ogólne:

- urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która powinna zawierać:
  - ❖ instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
  - ❖ rysunki złożeniowe,
  - ❖ kartę gwarancyjną,
  - ❖ dokumentację urządzeń umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
  - ❖ deklarację zgodności,
- podstawowe urządzenia technologiczne produkowane są zgodnie z dyrektywami europejskimi,

## **2.2. Właściwości materiałów**

### **2.2.1. Budynek technologiczny - Hala filtrów**

#### **2.2.1.1. Rurociągi doprowadzające wodę surową.**

Rurociągi doprowadzające wodę surową wewnątrz budynku należy wykonać z rur ze stali kwasoodpornej 1.4301 DN50. Przy montażu przewodów należy stosować podpory i uchwyty.

#### **2.2.1.2. Ujęcia wody.**

Ujęcie wody składać się będzie z istniejącej studni SW 2 (nie podlegającej przebudowie) oraz istniejącej studni SW 3a, dla której projektuje się nową obudowę nadziemną wykonaną w konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego wraz z armaturą i orurowaniem. Obudowa nadziemna ogrzewana charakteryzuje się tym, że nie jest osadzona w gruncie, tylko na powierzchni terenu. Takie rozwiązanie gwarantuje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne czystości wewnątrz obudowy oraz dogodny dostęp do armatury w trakcie eksploatacji. Zapewnia również bezpieczeństwo pracowników w czasie opuszczania pompy głębinowej a także możliwość wielokrotnego wykorzystania obudowy w przypadku konieczności ewentualnej likwidacji studni głębinowej. Obudowa tego typu wyklucza problem przemarzania tradycyjnych betonowych podstaw poprzez zastąpienie ich podstawą o konstrukcji stalowej ażurowej w osłonie z wielowarstwowego laminatu poliestrowo - szklanego, ocieplonej pianką poliuretanową wypełniającą całkowicie wnętrze podstawy.

Rurociąg tłoczny od pompy ponad głowicę studni należy przyjąć o średnicy DN 50 ze stali 1.4301. Odcinki rurociągu tłoczego o długości 6 m należy łączyć kołnierzowo. Głowice studni projektuje się jako typową – do orurowania obudowy do DN 50 mm. Orurowanie obudowy studni wykonać ze stali 1.4301. Przepust z PVC do kabla do pompy należy wykonać wg. załącznika zgodnie z zaleceniami producenta.

Parametry techniczne obudowy studni:

- Wymiary zewnętrzne : 1830 x 950 x 880 mm (dł x szer x wys)
- Powierzchnia zabudowy : 1,74 m<sup>2</sup>

- Materiał : prefabrykat - laminat poliestrowo-szkłany

### Pompy głębinowe

Do poboru wody ze studni SW 3a projektuje się nową pompę głębinową. Wydajność pompy została dobrana na wydajność bloku technologicznego uzdatniania wody.

Dane do doboru pompy:

- wydajność:  $Q = 1,54-3,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- rzędna osi rurociągu napływowego do zbiorników retencyjnych  $82,40 + 5,0 = 87,40$  m n. p. m.
- geometryczna wysokość podnoszenia pompy:
  - $87,40 - 72,40 = 15,00 \text{ m}$ ,
- straty liniowe na przyłączach od obudowy do miejsca włączenia wynoszą:  
dla przyłącza DN50  $L = \text{ok. } 45 \text{ mb} - 0,2 \text{ m}$ ,  
przyjęto łączną wysokość strat hydraulicznych na przyłączach równą:  $1,0 \text{ m}$ ;
- straty hydrauliczne na instalacji uzdatniania wody wewnątrz SUW (rurociągi + armatura) wynoszą  $H = 4,0 + 4,0 + 3,0 = 11,00 \text{ m}$
- całkowita wysokość podnoszenia pompy wynosi:
  - $H_{\text{podn.}} = 15 + 1,00 + 11,00 = 27,00 \text{ m}$ .

Wymagana charakterystyka pompy:

- wydajność:  $Q = 1,54 - 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- wysokość podnoszenia  $H = 27,00 \text{ m}$ .

Należy dobrać pompę głębinową, której parametry pracy będą odpowiadać powyższej charakterystyce. Projektuje się pompę o **mocy  $P = 1,5 \text{ kW}$** .

Do pompy należy zainstalować przewód kablowy z wpięciem do układu sterowania.

### Materiały:

Pompa:	Stal nierdzewna	EN 1.4301
Korpus pompy:	ASTM 304	
Wirnik:	Stal nierdzewna	EN 1.4301
	ASTM 304	
Silnik:	Stal nierdzewna	DIN W.-Nr. 1.4301
	AISI 304	

### Instalacja:

Króciec tłoczny:	RP2
Średnica silnika:	4 inch

### Dane elektryczne:

Nominalna moc silnika	- P2: $1,5 \text{ kW}$
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F

### Przyłącza wody surowej.

Zgodnie z warunkami technicznymi oraz uzgodnieniami projektuje się nowe przyłącze wodociągowe od studni do budynku SUW z rur PE-HD  $\phi 63 \text{ mm}$  typu SDR 17 typ 100, PN 10.

W celu spełnienia wymogów płukania projektowanych odcinków wodociągowych zaprojektowano hydrant nadziemne  $\phi$  80 mm. Lokalizację przedstawiono na Rys. nr 1, a sposób włączenia hydrantu do projektowanych przyłączy zawierają odpowiednie rysunki.

Hydranty zewnętrzne zainstalowane na projektowanych przyłączach powinny mieć możliwość odcięcia za pomocą zasuw. Zasuwa powinny znajdować się w odległości co najmniej 1 m od hydrantu i pozostawać w położeniu otwartym.

Hydranty zewnętrzne powinny być oznaczone tabliczkami zgodnie z PN-M-51520:1965 (PN-65/M-51520).

Trasa projektowanych przyłączy przebiega na działce należącej do Inwestora.

Głębokość ułożenia rurociągów zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia oraz warunkami technicznymi wynosi 1,50 m pod poziomem terenu licząc od osi przewodu. Przekrój i spadki przyłącza od studni nr 1 i nr 2 pokazano na profilu podłużnym.

Rurociągi i kształtki łączyć zgodnie z technologią zgrzewania doczołowego i elektrooporowego. Połączeń powinna dokonywać osoba posiadająca udokumentowane uprawnienia.

Połączenie przyłącza z podejściem do obudowy wykonać jako kołnierzowe za pomocą śrub ze stali nierdzewnej.

Należy wykonać obsypkę z piasku do wysokości 20 cm nad wierzch rury .

Nad wodociągiem na wysokości 0,3 – 0,4 m ułożyć niebieską taśmę lokalizacyjną z tworzywa sztucznego (z wkładką stalową) .

Po wykonaniu sieci wodociągowej i przyłączy, lecz przed zasypaniem wykopu, należy zgłosić do przedstawiciela dostawcy wody odbiór robót i próbę ciśnieniową na szczelność rurociągu.

Ciśnienie próbne 1,0 MPa, czas próby 30 minut zgodnie z PN-81/B-10725 i wytycznymi producenta rur .

Miejsca zamontowania zasuw oznaczyć tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi w widocznym miejscu zgodnie z PN.

Po pozytywnym odbiorze robót przez przedstawiciela dostawcy wody należy zlecić uprawnionemu geodecie dokonanie inwentaryzacji powykonawczej przyłącza wodociągowego.

Następnie można przystąpić do zasypania wykopu, zwracając uwagę, aby pierwsza warstwa obsypki grubości ok. 30 cm nie zawierała przedmiotów ostrych, kamieni, kawałków drewna.

Dokonując dalszej zasyпки wykopu należy zagęszczać grunt warstwami grubości ok. 30 cm.

Przed oddaniem do eksploatacji przyłącza – należy je przepłukać wodą o prędkości przepływu 2 m/s .

Następnie przeprowadzić dezynfekcję rurociągów poprzez napełnienie go wodą z dodatkiem chloru w ilości 20-30 mg czynnego chloru na 1 dm<sup>3</sup> wody.

Po ponownym płukaniu rurociągów przeprowadzić badania bakteriologiczne wody.

#### **2.2.1.3. Mieszacz wodno-powietrzny – 1 szt.**

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Białeckiego oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Obecnie -  $Q = 1,54 \text{ m}^3/\text{h} = 0,026 \text{ m}^3/\text{min}$

$t_{\text{zat}} > 360 \text{ s}$ .

$$V = Q \cdot t_{\text{zat}} = (1,54 / 3600) \cdot 360 = 0,15 \quad [\text{m}^3]$$

Ilość powietrza:

$$Q_p = 0,15 \times 0,026 \text{ m}^3/\text{min} = 0,0039 \text{ m}^3/\text{min} = 0,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,6\text{--}0,8 \text{ mPa}$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy DN 600 mm, ,  $F = 0,3 \text{ m}^2$ , wysokości roboczej  $H=1,2 \text{ m}$  i objętości  $V= 0,36 \text{ m}^3$  .

Docelowo -  $Q = 3 \text{ m}^3/\text{h} = 0,05 \text{ m}^3/\text{min}$

$t_{\text{zai}} > 360 \text{ s.}$

$$V = Q \cdot t_{\text{zai}} = (3 / 3600) \cdot 360 = 0,3 \quad [\text{m}^3]$$

Ilość powietrza:

$$Q_p = 0,15 \times 0,05 \text{ m}^3/\text{min} = 0,0075 \text{ m}^3/\text{min.} = 0,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$P = 0,6\text{-}0,8 \text{ mPa}$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy DN 600 mm, ,  $F = 0,3 \text{ m}^2$ , wysokości roboczej  $H=1,2 \text{ m}$  i objętości  $V=0,36 \text{ m}^3$ .

### **Parametry mieszacz wodno-powietrznego:**

#### **- Powłoki wewnętrzne śrutowana:**

pokryte farbą do kontaktu z wodą pitną z atestem higienicznym : Ral 3009 ciemna czerwień lub żywica epoksydowa dwuskładnikowa zawierająca 98% części stałych koloru piaskowego odporna na chemie i sole (opcja ).

#### **- Powłoka zewnętrzna śrutowana:**

Nakładana farba podkładowa Ral 3009

Do napowietrzania wody należy przyjąć sprężarkę bezolejową z silnikiem o mocy **1,5 kW** i wydajności **3 m<sup>3</sup>/h** i nadciśnieniu tłoczenia **1,0 MPa**.

- Moc silnika 1,5 kW;
- Wydajność FAD 2 l/s
- Max ciśnienie rob. 10 bar
- Waga 110 kg
- Zbiornik powietrza 270 l
- Poziom hałasu 67 dB(A)

Orurowanie zestawu aeracji wykonać ze stali nierdzewnej **1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1**.

Zastosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej, korpus z żeliwa sferoidalnego .

Przepustnice sterowane będą napędami ręcznymi .

Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami z tworzywa sztucznego (PE) w postaci pakietów, tworzonych przez zgrzewanie pierścieni w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji posiada atest PZH.

#### **2.2.1.4. Filtry**

Napowietrzona woda tłoczona będzie na jednostopniowy układ filtracji. Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie ze studni należy przyjąć złożę filtracyjne kwarcowo – katalityczne ( piasek kwarcowy + braunsztyn ), które zapewni odżelazianie i odmanganianie.

Obecnie - Dobór filtrów:

$$- Q = 1,54 \text{ m}^3/\text{h}; \quad V_f = 5,0 \text{ m/h}; \quad F = Q/V = 1,54/5 = 0,31 \text{ m}^2;$$

Wymagana powierzchnia filtracji  $0,31 \text{ m}^2$ .

$$N = 0,31/0,78 = 0,40 \text{ - 1 filtry DN1000.}$$

Docelowo - Dobór filtrów:

$$- Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}; \quad V_f = 5,0 \text{ m/h}; \quad F = Q/V = 3,0/5 = 0,60 \text{ m}^2;$$

Wymagana powierzchnia filtracji  $0,60 \text{ m}^2$ .  
 $N = 0,60/0,78 = 0,77 - 1$  filtry DN1000.

Dobrano 1 zestaw filtracyjny o średnicy DN 1000 wysokości roboczej  $H=1,5\text{m}$  i powierzchni filtracji  $F=0,78 \text{ m}^2$ .

Rzeczywista powierzchnia filtracji wyniesie:  $0,78*1 = 0,78 \text{ m}^2$

**Zbiorniki filtracyjne:** o wysokości części cylindrycznej 1500mm z trzema włączami rewizyjnymi (w części cylindrycznej jeden oraz w dnach elipsoidalnych po jednym) ciśnienie pracy 6 bar. Urządzenie z wbudowanym wziernikiem ze szkła hartowanego 150mm do podglądu złoża podczas okresowych płukań wstecznych oraz kontroli wysokości złoża bez jego otwierania

**Urządzenie** wyposażone jest w drenaż płytowy .

**Powłoki wewnętrzne śrutowane:** pokryte farbą do kontaktu z wodą pitną z atestem higienicznym .

**Powłoka zewnętrzna śrutowana:**

Nakładana farba podkładowa Ral 3009

Każdy filtr zostanie wyposażony w następujące przepustnice elektryczne:

- DN 50 – woda napowietrzona – szt.1
- DN 125 – popłuczyny – szt.1
- DN 50 – spust 1 filtratu – szt.1
- DN 50 – powietrze – szt.1
- DN 50 – woda uzdatniona – szt.1
- DN 100 – woda do płukania – szt.1
- DN 50 – woda uzdatniona – przepustnica regulacyjna - szt.1

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym, DN 1000 (mm),  $H_{\text{walca}}=1500$  (mm);
- Średnica króćca dopływowego DN 100 (mm);
- Odpowietrznika, np. **1. 3/4" ze stali nierdzewnej**;
- Złoża filtracyjnego;
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej. Sterowanie napędami elektrycznymi. Jednej przepustnicy z napędem elektrycznym regulacyjnym DN50 woda uzdatniona;
- Przepływomierza elektromagnetycznego DN50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1;
- Drenaż płytowy - grzybkowy;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- Niezbędnych przewodów elastycznych;
- Spustu;
- Kurka biorczego;

Złoże filtracyjne dla jednego filtra składać się będzie z:

- Warstwy podkładowej w skład której wchodzi;



- żwir o granulacji 10 – 16 mm i wysokości warstwy 10 cm powyżej drenażu płytowego czyli  $0,78 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} = 0,078 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,14 \text{ T}$
- żwir o granulacji 5 – 10 mm i wysokości warstwy 7,5 cm, czyli  $0,78 \text{ m}^2 \times 0,075 = 0,0585 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,10 \text{ T}$ ;
- żwir o granulacji 3 – 5 mm i wysokości warstwy 7,5 cm, czyli  $0,78 \text{ m}^2 \times 0,075 = 0,0585 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,10 \text{ T}$ ;
- Warstwy filtracyjnej w skład której wchodzi:
  - braunsztyn ( masa aktywna ) o granulacji 0,5 – 2 mm i wysokości warstwy 50 cm,  $0,5 \times 0,78 \text{ m}^2 = 0,39 \text{ m}^3 \times 2,4 \text{ m}^3/\text{T} = 0,94 \text{ T}$ ;
  - piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,4 mm i wysokości warstwy 80 cm,  $0,8 \times 0,78 \text{ m}^2 = 0,624 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 1,12 \text{ T}$ ;

### **Prędkość filtracji.**

Stosować prędkość filtracji w nie większą niż 5 m/h.

### **Czas cyklu filtracyjnego.**

Właściwy cykl filtracyjny należy ustalić w trakcie eksploatacji na podstawie przyrostu oporu złoża lub ilości przefiltrowanej wody.

#### **2.2.1.5. System płukania filtrów:**

Przewiduje się powietrzno-wodne płukanie złoża:

Wstępnie należy spulchnić złoże powietrzem w ciągu 3 minut z intensywnością  $i = 20 \text{ l/sm}^2$  a następnie płukać wodą w ciągu 7-8 min z intensywnością  $I_p = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ .

### **Parametry dmuchawy:**

- $i = 20 \text{ l/sm}^2$ ;
- $F = 0,78 \text{ m}^2$ ;
- $Q_p = 20 \times 0,78 = 15,60 \text{ l/s} = 0,936 \text{ m}^3/\text{min} = 56,16 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- $\Delta P = 8 \text{ m H}_2\text{O}$

Zamontowana zostanie dmuchawa z silnikiem 3,0 kW o wydajności  $Q = 56,20 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dmuchawa powietrza o parametrach pracy :

- wydajność [ $\text{m}^3/\text{min.}$ ]  $\pm 5\%$  1,00
- nadciśnienie [MPa] 0,08
- moc silnika IP 54, 400 V, 50 Hz [kW] 3,0
- poziom hałasu dmuchawy [dB(A)]  $\pm 3 \text{ dB(A)}$  90
- średnica króćca przyłączeniowego DN [mm] 50

Obudowa dźwiękochłonna:

- skuteczność akustyczna [dB(A)]  $\pm 2 \text{ dB(A)}$  16
- poziom hałasu dmuchawy w osłonie dźwiękochłonnej [dB(A)]  $\pm 2 \text{ dB(A)}$  75
- moc wentylatora chłodzącego (zasilanie 230V) [W] 30
- masa osłony dźwiękochłonnej [kg] 90

### **Parametry pompy płucznej:**

- $i = 15 \text{ l/sm}^2$ ;
- $F = 0,78 \text{ m}^2$ ;
- $Q_p = 15 \times 0,78 = 11,70 \text{ l/s} = 0,702 \text{ m}^3/\text{min} = 42,12 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- $H_p = 8-10 \text{ m H}_2\text{O}$

Do powyższych warunków przyjęto pompę z silnikiem 2,2 kW o wydajności  $Q = 42,50 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10,0$ .

#### Charakterystyka pompy :

- Jednostopniowa pojedyncza pompa wirowa in-line:
- pierścień bieżny z brązu
- malowanie kataforetyczne
- sztywne sprzęgło tulejowe
- wykonanie top-pull-out dla łatwej obsługi
- optymalna hydraulika
- konstrukcja inline z przeciwległymi króćcami ssawnym i tłocznym umożliwia montaż na rurociągu lub fundamencie betonowym
- odporne na korozję bezobsługowe mechaniczne uszczelnienie wału.
- Z przyłączonym silnikiem 3-fazowym.

#### Materiały:

- Korpus pompy: Żeliwo szare EN-JL1040 ASTM A48-40 B
- Wirnik: Żeliwo szare EN-JL1030 ASTM A48-30 B
- Instalacja: Maksymalna temperatura otoczenia: 60 °C
- Maksymalne ciśnienie pracy: 14 bar
- Przyłącze rurowe: DN 80
- Króciec ssawny: DN 80
- Króciec tłoczny: DN 80

#### Dane elektryczne:

- Liczba biegunów: 4
- Nominalna moc silnika - P2: 2.2 kW
- Moc (P2) wymagana przez pompę: 2.2 kW
- Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
- Prędkość nominalna: 1450 obr/min

Układ automatyki płukania należy wpiąć w ogólny układ automatyki stacji uzdatniania.

- Dmuchawa powietrza  $Q = 56,20 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P = 8 \text{ m H}_2\text{O}$
- Rurociąg powietrza wpięty do rurociągu wody płucznej przez filtry. Na rurociągu zawór zwrotny oraz kompensator i zawór odcinający.
- rurociąg wody do płukania ze zbiornika do pompy wody płucznej z zaworem odcinającym;
- pompa wody do płukania  $Q = 42,50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 10,0 \text{ m H}_2\text{O}$ ;
- rurociąg między pompą a rurociągiem wody płucznej przed filtry wyposażony w zawór zwrotny, zawór odcinający przed i za przepływomierzem, przepływomierz elektromagnetyczny.

Algorytm płukania filtrów przedstawia się następująco:

- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzanej,
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej,
- otworzyć przepustnicę na spuszczenie pierwszego filtratu w celu rozprężenia filtra i spustu wody do poziomu złoża, czas  $t = 3 \text{ min.}$  (zakres 1-5 min)
- zamknąć przepustnicę na spuszczenie pierwszego filtratu,
- otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn,
- otworzyć przepustnicę na rurociągu powietrza i włączyć dmuchawę,
- płukać powietrzem w celu spulchnienia złoża, czas  $t = 3 \text{ min.}$  (zakres 1-10 min),
- wyłączyć dmuchawę - zamknąć przepustnicę na rurociągu powietrza,

- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody do płukania,
- płukać wodą uzdatnioną  $t_p = 7-8$  min. (zakres 1-10 min),
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania,
- zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn,
- otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu,
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzonej,
- płukać filtr  $t_p = 4$  min. wodą surową w celu ułożenia złoża (spust pierwszego filtratu, zakres 1-20 min),
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej,
- zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu,

#### 2.2.1.6. Odstojnik wód popłucznych:

Popłuczyny wraz z osadami z płukanych filtrów trafią rurociągiem grawitacyjnym do projektowanego odstojnika wód popłucznych w celu sklarowania. Trasę rurociągu wraz z lokalizacją odstojnika pokazano na Rys. nr 1.

O ilości osadów decyduje masa usuniętego z wody wodorotlenku żelaza (III) oraz manganu (IV). Stężenie związków pozostałych w wodzie czystej powinno wynosić  $0,2 \text{ g Fe/m}^3$ , a manganu  $0,05 \text{ g Mn/m}^3$ .

Ilość wód popłucznych z jednego filtra:

$$0,7 \text{ m}^3/\text{min} \times 7 \text{ min} = 4,9 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu równa jest objętości złoża filtracyjnego:

- $F = 0,78 \text{ m}^2$ ;
- $H = 1,5 \text{ m}$
- $V = 0,78 \times 1,5 = 1,17 \text{ m}^3$ ;

Czas spustu pierwszego filtratu przyjąć stosownie do prędkości filtracji.

Łączna pojemność robocza osadnika powinna wynosić :

$$V = 4,9 + 1,17 = 6,07 \text{ m}^3$$

Projektuje się zbiornik popłuczyn w postaci dwóch zbiorników żelbetowych  $\phi 2000$  mm, które charakteryzują się pojemnością, która umożliwi retencję i czas klarowania 24 h.

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków żelaza:

$$M_{\text{Fe}} = 1,91 \times \text{ż} \text{ (g/m}^3\text{)}, \text{ gdzie } \text{ż} - \text{ilość żelaza w wodzie surowej (g/m}^3\text{)}$$

$$M_{\text{Fe}} = 1,58 \times m \text{ (g/m}^3\text{)}, \text{ gdzie } m - \text{ilość manganu w wodzie surowej (g/m}^3\text{)}$$

Ilość strącanego na filtrach żelaza(zanieczyszczeń) do poziomu  $0,25 \text{ mg/dm}^3$

$$M_{\text{Fe}} = 1,91 \times (3,432 - 0,25) = 6,1 \text{ g/m}^3$$

Ilość strącanego na filtrach manganu(zanieczyszczeń) do poziomu  $0,03 \text{ mg/dm}^3$

$$M_{\text{Mn}} = 1,58 \times (0,606 - 0,03) = 0,91 \text{ g/m}^3$$

Z uzdatniania  $1 \text{ m}^3$  wody powstaje  $M_c = 6,1 + 0,91 = 7,01 \text{ g}$  zawiesin.

#### 2.2.1.7. Studnie chłonne i drenaż rozsączający

##### Maksymalna retencja studni chłonnych oraz drenażu

Założenia:

napętnienie studni - do poziomu terenu

porowatość systemu drenażu – 30%

Retencja studni chłonnych fi 1500 mm – szt.3

$$R_s = 3 \cdot 1,77 \text{ m}^2 \cdot 1 = 5,31 \text{ m}^3$$

Retencja drenażu

$$R_d = 1 \cdot (15 + 15 + 15) \cdot 0,2 = 9,0 \text{ m}^3$$

Łączna możliwa retencja systemu drenażu wyniesie 14,31 m<sup>3</sup>

### **Propozycje rozwiązań:**

- zaniechanie obecnego, grawitacyjnego dopływu wód nadosadowych do studni chłonnych i zamiana go na dopływ pompowy, z dobowym odstaniem popłuczyn
- budowa odстойnika popłuczyn;
- budowa studni chłonnych;
- wykonanie 45 mb odpowiednio zabezpieczonego (rękawy filtracyjne na dopływie) drenażu rozsączającego zasilanego grawitacyjnie z drugiej studni chłonnej;

### **Opis planowanego działania systemu usuwania popłuczyn**

Popłuczyny z filtrów z zawartością związków żelaza i manganu zrzucane są podczas płukania do rurociągu wód popłucznych, skąd projektowanym rurociągiem będą spływać do projektowanego odстойnika popłuczyn.

Popłuczyny pozostają w odстойniku aż sedymentacja zawiesin będzie na poziomie min. 90-95%. Zawiesiny opadają do części osadowej odстойnika.

Po tym czasie załączać się będzie pompa wód nadosadowych. Pompa wód nadosadowych przetłaczać będzie wody po odstaniu do studni chłonnej S1. Ze studni chłonnej S1, wody nadosadowe przepływają grawitacyjnie przez rękaw z włókniny filtracyjnej i przewód PVC-u 110 do studni chłonnej S2.

Ze studni S2 przedostają się poprzez drugi rękaw filtracyjny i rurociąg PVC-u 110 do drenażu rozsączającego PCV 160 długości łącznej 30,00 m.

Odstane w odстойniku, przefiltrowane przez dwa rękawy filtracyjne, wody nadosadowe, pozbawione prawie całkowicie szkodliwej zawiesiny (kolmatacja warstwy chłonnej), zostają wprowadzone do ziemi w drenażu rozsączającym.

Odstojnik jest opróżniony do poziomu pojemności osadowej i gotowy do przyjęcia nowej porcji popłuczyn.

### **Dobór pompy w odстойniku**

Dla przepompowywania wody nadosadowej z osadnika do drenażu rozsączającego, przyjęto pompę o parametrach:

- wydajność – 5 m<sup>3</sup>/h = 1,4 l/s
- podnoszenie – 3,0 m
- moc – 0,5 kW

### **Obliczenie długości drenażu**

Dane wyjściowe:

- grunt chłonny – piasek średnioziarnisty żółty ( $k = 10^{-4}$ ) [m/s]
- dopływ wody – 1,4 l/s
- szerokość wykopu drenażu – 1,0 m

Parametry drenażu obliczono ze wzoru Darcy

- $Q = k \cdot i \cdot F$
- $F = Q/k_i$

gdzie:

- $Q = 1,4 \text{ l/s} = 0,0014 \text{ m}^3/\text{s}$
- $k = 10^{-4} \text{ m/s} = 0,001 \text{ m/s}$

- $i = 1$

$$F = 0,0014/10^{-4} = 1,4 \text{ m}^2$$

Ze względu na niebezpieczeństwo kolmatacji przyjęto współczynnik 5,0

- $F = 1,4 \times 5 = 7,0 \text{ m}^2$
- $L = 7 \text{ m}^2 / 1,0 \text{ m}^2 = 7,0 \text{ m}$

Przyjęto długość drenażu  $L = 7,0 \text{ m}$ .

Z uwagi na podłączenie do układu rurociągu spustowo-przelewowego ze zbiornika magazynowego wody uzdatnionej projektuje się łączną długość systemu drenażowego wynoszącą 45 mb.

#### **Wytyczne robót elektrycznych i sterowania**

- a. pompa wód nadosadowych o mocy 0,22 kW
- b. zasilanie pompy
- c. załączanie i wyłączanie pompy – wyłącznik pływakowy zamontowany fabrycznie na pompie
- d. możliwość ręcznego załączania pompy (jeśli pozwala na to położenie pływaka)
- e. sygnalizacja maksymalnego poziomu osadu w odстойniku – optyczna lub akustyczna w hali SUW,
- f. czujnik maksymalnego poziomu popłuczyn w odстойniku – np. Typ SKC-100 z sygnalizatorem poziomu cieczy np. ELCLUWO 110S, sygnalizacja optyczna lub akustyczna w hali SUW oraz w systemie monitoringu;

#### **Wytyczne eksploatacji**

- a. jeden raz lub dwa w roku czyszczenie odстойnika popłuczyn i wywiezienie osadów
- b. co pół roku – kontrola, czyszczenie lub wymiana rękawów filtracyjnych
- c. co pół roku - kontrola i czyszczenie czujników

#### **2.2.1.8. Orurowanie systemu filtrów**

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnętrzne wykonane będą ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301.

Do montażu przewodów w hali filtrów co ok. 1,5 m stosować podpory. Przewody prowadzone po ścianach układać na wspornikach i drabinkach w miejscach, gdzie rurociągi prowadzone są jeden nad drugim. Szczegóły podpór i uchwytów znajdują się w części konstrukcyjnej projektu.

#### **2.2.1.9. Dezynfekcja wody uzdatnionej**

Wodę uzdatnioną dezynfekować chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu.

Dane do obliczeń:

- Wydajność SUW woda do sieci:  
 $Q = 35 \text{ [m}^3 / \text{h]}$
- Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej:  
 $D = 0,3 \text{ Cl [g / m}^3 \text{]}$
- Stężenie dawkowanego podchlorynu sodu:  
 $c = 15\%$

Wodę uzdatnioną dezynfekować chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu. Dla obliczeń zestawu dezynfekcyjnego przyjąć dawkę  $1,0 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$ . Podczas rozruchu należy określić właściwe zapotrzebowanie chloru, tak aby w wodzie tłoczonyj do sieci jego stężenie wynosiło  $0,3 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$

Dla skutecznego wymieszania wody dezynfekowanej z podchlorynem sodu należy stosować roztwór podchlorynu o rozcieńczeniu 1:3 tj. na jedną objętość podchlorynu sodowego ( $150 \text{ gCl}_2/\text{dm}^3$ ) należy dodać trzy objętości wody. Stężenie chloru aktywnego w roztworze roboczym wynosić będzie  $50 \text{ gCl}_2/\text{dm}^3$ .

Przepływ wody $\text{m}^3/\text{h}$	Ilość dawkowania roztworu roboczego podchlorynu sodu	
	$\text{dm}^3/\text{h}$	$\text{ml}/\text{min}$
20	0,4	6,6
30	0,6	10,0
40	0,8	13,3
50	1,0	16,5
60	1,2	20,0

Projektuje się zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza, sterownika zewnętrznego lub po analogu 4-20mA.

W skład zestawu wchodzi.

- pompa dozująca;
- zbiornik 100 l;
- linia ssąca;
- zawór dozujący;
- wąż PE 6/6;

#### 2.2.1.10. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Pojemność zbiornika retencyjnego powinna zabezpieczyć retencję na szczytowe godzinowe pokrycie dla odbiorców oraz wodę p. pożarową według Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) oraz wodę do płukania filtrów.

Zgodnie z rozporządzeniem dla celów p.poż. należy zabezpieczyć  $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  wody w ciągu 2 godzin.

Projektuje się jeden zbiornik o pojemności  $75 \text{ m}^3$  każdy.

TYPOSZEREK	POJEMNOŚĆ	ŚREDNICA NOMINALNA	WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA
	V [ $\text{m}^3$ ]	DN [mm]	H <sub>z</sub> [mm]
HM75	75	4500	7500

Budowa zbiornika składa się z następujących elementów:

**Płaszcz wewnętrzny** o kształcie walca pionowego ze stożkowym dachem i oraz płaskim dnem. Konstrukcja wykonana z konstrukcyjnej stali węglowej. Zbiorniki ze stali węglowej pomalowane lakierem np. „Brantho-korrux” posiadającym atest PZH.

**Izolacji termicznej** z wełny mineralnej grubości 100 mm od zewnątrz zabezpieczonej płaszczem zewnętrznym wykonanym z blachy trapezowej pokrytej farbą o długotrwałej żywotności. RAL 5010.

**Osprzęt instalacyjny.**

W zestawie:

- króćce przyłączeniowe umieszczone w dolnej części zbiornika.

króciec tłoczny DN80;  
króciec spustowy DN100;  
króciec przelewowy DN 150;  
króciec ssawny DN150.

- sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu lustra wody wewnątrz zbiornika.

**Osprzęt technologiczny.**

W zestawie:

- komin wentylacyjny
- włazy rewizyjne w dachu oraz dolnej części płaszcza zbiornika
- drabina zewnętrzna i wewnętrzna

Wszystkie rurociągi od króćca przyłączeniowego do budynku stacji wykonać z PE a rurociąg spustowo – przelewowy wykonać jako grawitacyjny z PVC.

Na rurociągach poza rurą przelewową zamontować zasuwę doziemną klinową długą z trzpieniem teleskopowym i skrzynką .

### 2.2.1.11. Pompownia sieciowa II st.

Pompownię stanowić będzie odpowiednio dobrany zestaw hydroforowy o wydajności maksymalnego godzinowego rozbioru i utrzymujący zadane ciśnienie w sieci. Wydajność powinna również uwzględniać przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) wydajność wodociągu dla jednostki osadniczej objętej opracowaniem w czasie wystąpienia pożaru powinna wynosić:

$$Q_{ppoz} = 5,0 \quad dm^3 / s = 18,0 \quad m^3 / h$$

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo-gospodarczych w okresie wystąpienia pożaru należy ograniczyć do 25% godzinowego rozbioru. Ponieważ rozporządzenie nie precyzuje jaki godzinowy rozbiór uwzględnić ( $Q_{srh}$  ,  $Q_{maxh}$  ) proponuje się przyjmować do obliczeń wydajności zestawu w okresie wystąpienia pożaru wartość rozbioru maksymalnego:

Dane do doboru:

- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę:

$$Q_{max h} = 35,00 \quad m^3 / h$$

- Wydajność zestawu w czasie wystąpienia pożaru:

$$Q_{Z.H.} = 0,25 \cdot Q_{max h} + Q_{ppoz} = 10,00 + 18,00 = 28,00 \quad m^3 / h$$

- Wysokość podnoszenia:

$$\text{przyjęto: } H = 45 \quad m$$

Projektuje się zestaw hydroforowy wyposażony w pompy wielostopniowe, pionowe o parametrach wynikających z dotychczasowego oraz perspektywicznego rozbioru wody i wysokości podnoszenia wynikającej z parametrów sieci.

Parametry zestawu hydroforowego:

- ilość pomp: 2+1 rezerwowa;
- moc nominalna pompy:  $P_2 = 4,0 \text{ kW}$ ;
- częstotliwość podstawowa prądu: 50 Hz;
- średnica przyłączy: DN 65;

Zestaw hydroforowy składa się z następujących elementów:

- 2 pompy + 1 rezerwa;
- kolektor ssawny: DN 150, stal 1,4301;
- kolektor tłoczny: DN 80, stal 1,4301;
- 6 przepustnic DN 65;
- 3 zawory zwrotne DN 65;
- 1 przepustnica DN 80;
- 1 przepustnica DN 150;
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 80;
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 150;
- 2 przeponowe naczynia **25l**;
- 2 manometry tarczowe;
- Sonda suchobiegu ;
- Czujnik ciśnienia ;

### Opis produktu

Zestawy podnoszenia ciśnienia są przeznaczone do tłoczenia i podnoszenia ciśnienia czystej wody w blokach mieszkalnych, hotelach, szkołach, itp.

Zestaw składa się z 2+1 identycznych pomp w układzie równoległym i zamontowanych na wspólnej ramie podstawy, szafki sterowniczej ze sterownikiem oraz koniecznej armatury.

Zestaw jest wyposażony w wyłącznik główny zał/wył zasilania z sieci elektrycznej.

Zestaw w standardzie wyposażać należy w zabezpieczenie przed suchobiegiem.

W celu zapewnienia stabilnej pracy zestaw podnoszenia ciśnienia musi być wyposażony w odpowiednie membranowe zbiorniki ciśnieniowe.

Charakterystyka produktu

- Automatyczne kaskadowe sterowanie pomp przy pomocy przetwornicy częstotliwości
- Automatyczna zamiana pomp po każdym cyklu zał/wył
- Jeżeli pompa jest w stanie awarii zostanie automatycznie wyłączona
- Ręczne kasowanie wyłączenia spowodowanego przeciążeniem
- Praca awaryjna
- Zabezpieczenia pompy i zestawu
  - zabezpieczenie zwarciove przy pomocy bezpieczników
  - zabezpieczenie silnika przekaźnikiem nadmiarowym przeciążenia
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem dodatkowym łącznikiem ciśnienia lub poziomym
  - opóźnienie załączenia pomp: zapobiega równoczesnemu załączeniu więcej niż jednej pompy.

### Parametry Techniczne:

#### Instalacja:

- Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar



- Maksymalne ciśnienie wlotowe: 2 bar
- Kołnierz standardowy: DIN 2999-1
- Przyłącze rurowe: R3

#### **Dane elektryczne:**

- Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
- Napięcie nominalne: 3 x 400,50Hz, PE V
- Prąd znamionowy: 24 A
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP54

#### **2.2.1.12. Urządzenia pomiarowe.**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne o następujących średnicach::

- woda surowa: 2 x DN 50,
- woda uzdatniona na sieć: 1x DN 80,
- woda płuczna: 1x DN 100,
- woda uzdatniona z filtra: 1 x DN50

#### **Przepływomierze elektromagnetyczne**

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- język polski
- zasilanie 100-240VAC / 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20stC..+50stC
- przyciski optyczne
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja 4..20 mA + Hart + wyj. Impulsowe/częst. + wyj. Binarne
- stopień ochrony IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

Czujnik:

- błąd pomiarowy 0,5%
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy
- stopień ochrony IP67
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą manometrów tarczowych o następujących parametrach:

- średnica tarczy: 110mm;
- zakres pomiaru ciśnienia: 0-10 bar (0 - 1,0 MPa);
- przyłącze: procesowe, stal CrNi 316 L, G1/2 B, SW 22;
- części stykające się z medium: stal CrNi;
- obudowa: stal nierdzewna;
- klasa dokładności: 1,6;

### 2.2.2. Armatura

Armaturę zaporowo zwrotną stanowi:

- Zasuwy
  - ❖ miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z gładkim i wolnym przelotem, o krótkiej zabudowie, kołnierzowa;
  - ❖ korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG40, z pokryciem antykorozyjnym epoxy lub równoważnym;
  - ❖ klin z żeliwa sferoidalnego GGG40, z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną, z opróżnieniem;
  - ❖ prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie, o wysokich właściwościach ślizgowych, konstrukcji zapewniającej minimalne zużycie i minimalne momenty obrotowe zamykania;
  - ❖ wrzeciono ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem;
  - ❖ nakrętka z mosiądzu, o konstrukcji pozwalającej na duże obciążenia momentem obrotowym;
  - ❖ uszczelki, o-ringi, pierścienie (w tym dławicowy) z elastomeru zasuwy do zabudowy w komorach, z napędem ręcznym, powinny być wyposażone w przekładnię;
  - ❖ dla średnic DN > 500 zasuwy powinny być w wersji z odciążeniem.
- Zasuwy nożowe
  - ❖ zabudowa między kołnierzowa;
  - ❖ zawieradło ze stali kwasoodpornej;
  - ❖ korpus żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym proszkowe epoxy (grubość: 175µm) szczelność zasuw w obu kierunkach;
  - ❖ uszczelnienie obwodowe krawędziowe bez przestrzeni martwych, zamontowane w korpusie w sposób zabezpieczający przed wycieraniem przez przepływające medium odpowiednie ukształtowanie dolnej części płyty w celu utworzenia turbulencji medium: pod koniec zamykania zasuwy wypłukuje się ewentualne osady;
  - ❖ uszczelnienie poprzeczne zasuwy-wargowe (EPDM lub NBR) wewnątrz wypełnione sprasowaną masą uszczelniającą
- Zawory zwrotne
  - ❖ zawory zwrotne do zabudowy międzykołnierzowej;
  - ❖ korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40;
  - ❖ tarcza i sprężyna ze stali nierdzewnej;
  - ❖ o-ring z elastomeru odpornego na działanie chloru;
- Przepustnice
  - ❖ przepustnica centryczna (osiowa), do zabudowy międzykołnierzowej, o krótkiej zabudowie, z uszczelnieniem miękkim;
  - ❖ korpus z kołnierzem centrującym ułatwiającym montaż;
  - ❖ dla DN25 - DN400 - korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40 z pokryciem antykorozyjnym (grubość min. 250 µm);
  - ❖ wałek wykonany ze stali nierdzewnej: dla DN25 - DN400 - osadzony w korpusie na powierzchni ślizgowej wykonanej z poliamidu, nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania;
  - ❖ uszczelnienie wałka w korpusie wyłącznie poprzez manszetę, bez dodatkowych uszczelnień dławnicowych i typu o-ring; tarcza - stal nierdzewna;
  - ❖ wszystkie przepustnice osiowe, z napędami ręcznymi, pneumatycznymi i elektrycznymi, zamontowane w projektowanych obiektach MZWiK muszą pochodzić od jednego producenta przepustnice do wody pitnej powinny posiadać atest PZH.

- Złącza rurowe

#### Złącza naprawcze i montażowe nieprzenoszące sił osiowych

- ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
- ❖ obudowa złącza z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
- ❖ zamki z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
- ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia, tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
- ❖ złącza naprawcze powinny posiadać przeciętą uszczelkę i możliwość rozpięcia w celu nałożenia na rurę w miejscu uszkodzenia
- ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)

#### Złącza montażowe przenoszące siły osiowe

- ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy;
- ❖ obudowa złącza ze stali nierdzewnej;
- ❖ zamki ze stali ocynkowanej;
- ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor);
- ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury;
- ❖ kotwiczenie złącza powinno odbywać się za pomocą pierścieni z ząbkami dla rur metalowych i płaskich do rur z tworzyw sztucznych, które wcinając się w powierzchnię zewnętrzną rury zapewniają odporność połączenia na obciążenia wzdłużne.

- Łączniki kołnierzowe i rurowe

- ❖ łączniki kołnierzowe i rurowe, z uszczelnieniem z elastomeru;
- ❖ łączniki powinny posiadać oznakowanie CE, deklarację zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej, atest PZH.

- Napędy elektryczne

Siłowniki elektryczne do zasuw i przepustnic odcinających powinny mieć całkowicie zamknięty napęd i przekładnię redukcyjną, oraz napęd ręczny, którego użycie powoduje automatyczne odłączenie silnika elektrycznego. Powinny posiadać wyłączniki krańcowe i ograniczniki momentu obrotowego, aby nie przekroczyć zakresu roboczego.

Każdy napęd powinien posiadać rozrusznik, układ ogrzewania przeciwdziałający skraplaniu, przyciski obsługi lokalnej, przetworniki sterowania lokalnego i zdalnego oraz obwody do zdalnego rozpoznawania otwarcia i zamknięcia.

## **Punkty poboru wody**

Projektuje się następującą lokalizację punktów poboru wody :

- obudowa ujęcia głębinowego – 1 szt.
- rurociągi wody surowej w budynku SUW – 2 szt.
- rurociąg wody napowietrzonej – 1 szt.
- woda uzdatniona za filtrem – 1 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej na zbiorniki magazynowe – 1 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiorników magazynowych – 1 szt.
- rurociąg wody do sieci za punktem dozowania podchlorynu sodu – 1 szt.

Do poboru wody zastosować kurki pobiercze w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

## **3. SPRZĘT I MASZYNY**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania sprzętowe podano w ST – 00.

### **3.2. Sprzęt do robót**

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji technologicznych oraz wyposażenia technologicznego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania do środków transportu podano w ST – 00.

### **4.2. Środki transportowe do robót**

Wykonawca powinien dysponować samochodami skrzyniowymi, samochodami samowyladowczymi i innymi środkami transportu odpowiadającymi pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji budowy zatwierdzonym przez Zamawiającego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Należy przewidzieć dostarczenia wody odbiorcom czasie dokonywania modernizacji SUW. Ze względu na jakość ujmowanej wody niespełniającej obowiązujących wymogów wody do spożycia należy doprowadzić jakość wody do poziomu wartości wody do spożycia.

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar,

- PN-ISO 6107:2001 Jakość wody – Terminologia. Norma wieloarkuszowa,
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny,
- PN-M-75002:2012 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania. Wymagania i badania. PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Wykaz stali odpornych na korozję.
- PN-M-34140-06:1985 Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do odżelaziania i odmanganiania. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-M-34140-12:1989 Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do chlorowania. Wymagania i badania odbiorcze.

### **5.1.1. Budynek technologiczny - Hala filtrów**

#### **5.1.1.1. Wyposażenie technologiczne**

Urządzenia winny być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość.

#### **5.1.1.2. Rurociągi**

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów.

W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki na całej długości obwodu obejmą dla ochrony rur PVC. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur i Dokumentacją projektową.

Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm.

W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

#### **5.1.1.3. Uzbrojenie rurociągów**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę należy montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie być zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1. Wyposażenie SUW**

#### **Wyposażenie technologiczne**

Zamocowanie wyposażenia w miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej, należy wykonać poprzez przytwierdzenie do posadzki lub płyty fundamentowej za pomocą kołków rozporowych, o średnicach i długościach zgodnych z wymaganiami producenta zawartych w DTR urządzeń.

- Mieszacz wodno-powietrzny;
- Filtr;
- Dmuchawa;
- Pompa płuczna;
- Sprężarka powietrza;
- Urządzenia do przygotowania i dozowania dezynfektanta,

### **5.2.2. Instalacje technologiczne**

Rurociągi technologiczne wykonać z rur stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie, PE, PVC, PP i ze stali nierdzewnej.

Rura musi być ucięta pod kątem prostym do osi. Należy zfażować (zukosować) zewnętrzną krawędź rury i stępić wewnętrzną krawędź rury. Jeżeli potrzeba, należy zaznaczyć pożądaną pozycję złączki na rurze i na złączce przed montażem.

Zaznaczenie na rurze długości przygotowywanego połączenia umożliwi sprawdzenie, po wprowadzeniu rury do złączki, czy rura została wprowadzona do złączki na pełną głębokość. Po wstępnym oczyszczeniu (np. przetarciu miękką tkaniną) elementów z zanieczyszczeń należy powierzchnie (rurę od zewnątrz - parokrotnie, złączkę lub mufę od wewnątrz) starannie wyczyścić płynem do czyszczenia.

Powierzchnie oczyszczone powinny być suche, odtłuszczone i pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych przed ich montażem. Oczyszczonych płynem powierzchni rur i kształtek nie należy dotykać. Proces montażu powinien być prowadzony w temperaturach między +5°C a +40°C.

Jeżeli warunki te nie mogą być spełnione, należy przedsięwziąć specjalne środki zabezpieczające. W temperaturach w pobliżu punktu zamarzania należy zadbać o delikatne podgrzanie końcówek rury i złączek tak, aby nastąpiło usunięcie (np. poprzez nadmuch ciepłego powietrza) wszelkiego kondensatu lub lodu. Należy unikać przegrzania podczas montażu w podwyższonych temperaturach w lecie poprzez osłonięcie elementów, aby nie były one narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Czas operacji montażu zależy od temperatury otoczenia oraz grubości wytworzonej warstwy. Należy przestrzegać wytycznych czasu procesu montażu w podwyższonych temperaturach zgodnie z informacjami podanymi przez producenta.

Dla zakresu średnic do r 75mm połączenia mogą być wykonane przez jedną osobę.

Dla zakresu średnic r 90÷225 mm połączenie powinno być wykonane przez dwie osoby.

Zaleca się używanie podczas montażu rękawic ochronnych. Zawsze należy przestrzegać przepisów dotyczących BHP wydanych przez odpowiednie urzędy.

### **5.2.3. Zestawienie rurociągów i kształtek**

Wszystkie rurociągi i kształtki określono w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca przy dokonywaniu wyceny tych pozycji jest zobowiązany do samodzielnego sprawdzenia i wyliczenia wszystkich pozycji.

### **5.2.4. Instalacje wod-kan**

Instalację wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy osadzić kratki ściekowe z podłączeniem do kanalizacji, zainstalowanie umywalki z doprowadzeniem wody i odprowadzeniem ścieków oraz zamontowanie zaworu napowietrzającego, z wykonaniem wszelkich połączeń i podłączenia rurociągów do istniejącego systemu wodno kanalizacyjnego wraz z materiałami łączeniowymi.

### **5.3. Odcinki robót, przerwy i ograniczenia**

W porozumieniu z Zamawiającym Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić przebieg wykonywanych przez siebie robót z programem prac, jakie mogą być równolegle realizowane w obrębie obiektu w celu zapewnienia niezakłóconego toku przebiegu i terminowego ukończenia robót objętych zakresem Umowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości robót zawarte są w ST - 00

### **6.2. Próby**

#### **6.2.1. Próba szczelności**

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych.

Po wykonaniu instalacji technologicznych konieczne jest wykonanie próby szczelności. Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

#### **6.2.2. Próby montażowe**

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” oraz dokumentacją techniczno – ruchową (DTR) producentów urządzeń.

### **6.3. Badania i pomiary**

Badania te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzenie rodzaju rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek,

- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- sprawdzenie szczelności i wytrzymałości przewodu i armatury.

#### **6.4. Działania związane z odbiorem robót**

Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” COBRTI INSTAL Zeszyt nr 7 z lipca 2003 oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL Zeszyt nr 9 z sierpnia 2003”. Odbiór techniczny nastąpi po zakończeniu montażu instalacji technologicznej i przeprowadzeniu badań.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

#### **8.1. Próby końcowe ( Rozruch)**

Celem kompleksowych prac rozruchowych jest uruchomienie SUW i funkcjonalne powiązanie jej pracy z obiektami istniejącymi, weryfikacja założeń projektowych i osiągnięcie zakładanych w projekcie technologicznym parametrów.

W czasie kompleksowych prób rozruchowych sprawdza się instalację pod obciążeniem wraz z pełną kontrolą AKPiA, ustalając optymalne parametry technologiczne pracy urządzeń zapewniające ich prawidłową pracę.

SUW może być przekazana Użytkownikowi do eksploatacji wtedy, gdy będzie pracowała zgodnie z wymaganymi normami i parametrami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 roku, oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

##### **8.1.1. Warunki rozpoczęcia prób końcowych**

Podstawowymi warunkami przystąpienia do prób końcowych są:

- Zakończenia prób montażowych zgodnie z projektami techniczno – ruchowymi urządzeń D.T.R. oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków technicznych pracy:
  - ❖ sprawdzenie montażu wyposażenia SUW,
  - ❖ szczelność układów i instalacji,
  - ❖ zabezpieczeń itp.,
  - ❖ oznakowania urządzeń.



- Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prób, badań, atestów i świadectw technicznych i odbiorów itp.
- Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
  - ❖ instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń,
  - ❖ instrukcji prób końcowych ujętej w DTR urządzeń,
  - ❖ ogólnych wytycznych i przepisów BHP i ppoż.
  - ❖ Instrukcję eksploatacji i konserwacji SUW,
- Zabezpieczenie w sprzęt bhp i ppoż. oraz ratowniczego.
- Zaznajomienie się z obowiązującymi przepisami w zakresie eksploatacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- protokoły z badań szczelności rurociągów i zbiorników retencyjnych,
- protokoły sprawdzenia poprawności działania przynależnych robót elektrycznych,
- protokół pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego,
- protokół pomiarów skuteczności uziemienia sterowania,
- protokół pomiarów ciągłości izolacji,
- deklaracje zgodności/aprobaty, dopuszczenia dla wszystkich materiałów i elementów,
- instrukcje eksploatacji i konserwacji,
- instrukcje prób końcowych – Program Rozruchu SUW,
- inne dokumenty wymienione w Umowie,

Po pozytywnej weryfikacji przedłożonych dokumentów Wykonawcy, w tym po zatwierdzeniu Programu Rozruchu SUW przez Inspektora Nadzoru rozpocznie się Próba Końcowa (Rozruch), składająca się z:

- Prób mechanicznych,
- Prób hydraulicznych,
- Prób technologicznych.

### **8.1.2. Próby mechaniczne**

Próby mechaniczne przeprowadza się „na sucho” kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Ta faza Prób Końcowych ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich elementów wchodzących w skład SUW i będzie polegała na sprawdzeniu:

- prawidłowości montażu wyposażenia, czystości, szczelności, drożności wyposażenia, zamocowania i działania,
- sprawdzeniu kompletu niezbędnych dokumentów,
- połączeń przewodów technologicznych, działania armatury,
- prawidłowości montażu urządzeń a w szczególności zgodności z DTR.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do prób mechanicznych polegających na sprawdzeniu:

- dokonaniu prób ruchowych (ruch urządzeń „na sucho” itp., przeprowadzonych oddzielnie dla elementów i wyposażenia polegających na sprawdzeniu zgodności wykonanego obiektu z projektem, sprawdzeniu kompletu niezbędnych dokumentów, sprawdzeniu czystości wewnątrz obiektu.

Zakończenie prób mechanicznych z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokołem, przekazującym lub całość urządzeń do prób hydraulicznych.

### **8.1.3. Próby hydrauliczne**

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie prób mechanicznych urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji. Próby hydrauliczne polegające na przeprowadzeniu prób pod obciążeniem wodą, tj. napełnianiu oraz kontroli poziomów, przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów bez prowadzenia procesów technologicznych.

Próby winny być przeprowadzone w bezpiecznych warunkach sanitarnych.

W czasie prób hydraulicznych należy m.in. wykonać następujące czynności:

- przeprowadzić próby szczelności,
- pozostawić SUW napełnioną wodą,
- wyregulować zamocowania, ustawienia wyposażenia.

### **Próby szczelności**

W czasie tej fazy prób sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i wyposażenia, w tym również przewodów grawitacyjnych:

- próby szczelności przewodów,
- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i wyposażenia za pomocą napełnienia czystą wodą,

### **8.1.4. Próby technologiczne**

Próby technologiczne (kompleksowy ruch) SUW pod obciążeniem

Próby technologiczne na wodzie stanowią końcową fazę prób. W ramach rozruchu technologicznego należy wpracować złoże filtracyjne filtrów do naturalnego, jednoczesnego usuwania związków żelaza i manganu z napowietrzanej wody surowej.

Warunki rozpoczęcia prób technologicznych:

- zakończenie prób hydraulicznych pod obciążeniem wodą,
- przeszkolenie załogi w zakresie eksploatacji oraz BHP i ppoż.

Do podstawowych czynności prób technologicznych należą m.in.:

- kontrola pracy SUW i rejestracja wyników,
- pobrania próbek wody dopływającej i uzdatnionej,
- wykonaniu analiz laboratoryjnych pobranych próbek na zawartość podstawowych wskaźników jakości,
- regulacja i optymalizacja pracy wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji SUW.

Zadanie prób technologicznych ogranicza się do: sprawdzenia działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia.

Końcową fazą rozruchu technologicznego jest 72- godzinna **Próba eksploatacyjna**. Próbę tę będzie realizowała załoga stacji pod nadzorem kierownictwa rozruchu.

Pozytywny wynik próby eksploatacyjnej (w tym wyniki badań bakteriologicznych dopuszczających jakość wody do spożycia przez ludzi) potwierdzony stosownym protokołem upoważnia Wykonawcę do wejścia w fazę Eksploatacji Wstępnej tj. eksploatację SUW do czasu formalnego przekazania zmodernizowanej SUW Zamawiającemu.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi wszystkie wymienione wyżej protokoły i dokumenty. Wykonawca zobowiązany jest opracować dokumenty niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie zmodernizowanej SUW.

#### **8.1.5. Szkolenie pracowników**

Szkolenie pracowników Zamawiającego należy przeprowadzić zgodnie z pkt. 8.2.2.3 ST - 00 Wymagania ogólne.

Szkolenie winno obejmować:

- szkolenie technologiczne w zakresie zasad działania obiektów SUW,
- szkolenie w zakresie obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
- szkolenie w zakresie obsługi poszczególnych urządzeń (instruktaż stanowiskowy),
- szkolenie bhp i p.poż.

#### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego Robót należy dokonać zgodnie z pkt. 8.2.2 ST - 00.

Przejęcie przez Użytkownika SUW do eksploatacji stałej powinno być dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego, określającego m.in.:

- ostateczną ocenę zrealizowanej SUW,
- orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego,
- ocenę uzyskanego efektu ekologicznego na podstawie uzyskanych badań jakościowych wody,
- ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Protokołu Odbioru wystawionego przez Inspektora Nadzoru.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania,
- PN-B-10700-01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacje kanalizacyjne,
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,
- PN-B-01440:1998 Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar,

- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy,
- PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję,
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności,
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny,
- PN-M-34140-06:1985 Instalacje do uzdatniania wody – Instalacje do odżelaziania i odmanganiania – Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-M-34140-12:1989 Instalacje do uzdatniania wody – Instalacje do chlorowania – Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-B-10740:1981 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-M-75002:2012 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania,
- PN-ISO 6107:2001 Jakość wody – Terminologia. Norma wieloarkuszowa,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- rozporządzenie MG z 28.12.2005r. wdrażające postanowienia dyrektywy 2005/88/WE – Wymagania dotyczące emisji hałasu do środowiska,
- Rozporządzenie MG z 28.12.2005 r. wdrażające dyrektywę 98/37/WE ze zmianami
- 2006/42/WE – Dyrektywa maszynowa
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U Nr 47, poz.401)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 Nr 96, poz. 437),
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 ),
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz. U. 2007 Nr 19, poz. 115 – z późn. zm.),
- Dokumentacja Techniczno-Rozruchowa zastosowanych urządzeń.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT INSTALACJI  
BUDOWLANYCH**

**ST – 4**

**INSTALACJE  
ELEKTROENERGETYCZNE I AKPiA**

KOD CPV – 45310000 – 3  
Roboty instalacyjne elektryczne

# **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzików, gm. Cybinka.

## **1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna S.T. - 4 – Instalacje Elektryczne i AKPiA, odnosi się do wymagań technicznych dotyczących odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji zasilającej urządzenia, układy sterownicze, pomiarowe, instalacje elektryczne w Budynku Stacji dla projektu pn. Budowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzików gm. Cybinka.

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

## **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

- linie kablowe NN:

- YKY4x35 – linia kablowa zasilająca rozdzielnicę RG;
- YKY4x10 – linia kablowa zasilająca pompę głębinową SW3a;
- YKY5x25 – linia kablowa odbioru mocy (agregat prądotwórczy);
- YKY7x1,5 – przewody odbioru mocy (agregat prądotwórczy);
- YKY3x2,5 – potrzeby własne agregat prądotwórczy;
- YKY5x6 – linia kablowa zasilająca pompę w zbiorniku wód popłucznych;
- YKY5x25 – linia kablowa zasilająca rozdzielnicę RT;
- YKY5x10 – linia kablowa zasilająca zestaw hydroforowy RZH;
- linie kablowe zasilające poszczególne urządzenia zgodnie z dokumentacją projektową (dmuchawa, sprężarka, pompa płuczna itp.);

- układy zasilająco – sterujące:

- RG – główna rozdzielnia zasilająca;
- RT – główna rozdzielnia technologiczna;
- RZH – rozdzielnia zasilająco – sterująca zestawu hydroforowego II°;

- linie i aparatura pomiarowa:

- pomiar i rejestracja przepływu wody surowej (studnia głębinowa SW3a);
- pomiar i rejestracja przepływu wody surowej na układ aeracji;
- pomiar i rejestracja przepływu wody uzdatnionej po filtrze – F1;

- pomiar i rejestracja przepływu wody zużytej do płukania;
  - pomiar i rejestracja wody uzdatnionej na sieć;
  - pomiar i rejestracja wody uzdatnionej na zbiornik retencyjny;
  - pomiar i rejestracja przepływu wód popłucznych;
  - pomiar ciśnienia wody – zestaw hydroforowy II° (x2);
  - pomiar poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (x1);
  - pomiar poziomu wody popłucznej – zbiornik wód popłucznych (x1);
  - pomiar poziomu wody w studni głębinowej (x1).
- instalacje w obiektach:
- instalacja siły;
  - instalacja oświetlenia;
  - instalacja alarmowa;
  - instalacja połączeń wyrównawczych;
  - instalacja uziemienia otokowego;
  - instalacja odgromowa;
- inne:
- montaż koryt kablowych, rurek instalacyjnych;
  - układanie przewodów elektrycznych;
  - montaż osprzętu elektroinstalacyjnego i opraw oświetleniowych wewnętrznych;
  - oświetlenie terenu;
  - instalacja alarmowa;
  - pomiary elektryczne;
  - monitoring i wizualizacja GSM/GPRS;
  - dostawa stacjonarnego agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej wraz z układem SZR o mocy 60kVA.

## **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

### **1.4.1. Dokumentacja Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji zgodnie z pkt 1.4.1 ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Informacje o terenie budowy**

Wszelkie informacje o terenie budowy zawiera ST 00.00 Wymagania ogólne. W chwili obecnej obiekt posiada własne zasilanie. Projekt nie przewiduje zmiany warunków przyłączenia.

## **1.6. Rodzaje robót wg CPV**

Grupa robót **45310000-3** - Roboty instalacyjne elektryczne.

## **1.7. Niektóre określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami zawartymi w Prawie budowlanym i rozporządzeniach wykonawczych,

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco i odczytywać w powiązaniu z definicjami podanymi ST 00.00

*(a) ST.00.00 – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST.00.00 Wymagania ogólne,*

*(b) ST - niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót S.T. - 5 – Roboty Elektryczne i AKPiA.*

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne określa ST 00.00

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania wszystkich urządzeń AKPiA i sterowniczych wraz z instalacjami.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie w Rzeczypospolitej Polskiej

### **2.2. Właściwości materiałów**

#### **2.2.1. Aparatura i osprzęt**

##### **2.2.1.1. Rozdzielnica RG.**

- (1 – polowa), wyposażona w urządzenia zabezpieczające, ograniczniki przepięć, wyłączniki nadmiaro - prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, osprzęt elektro – instalacyjny, wyłączniki bezpiecznikowe;



### **2.2.1.2. Rozdzielnica RT.**

- Rozdzielnica sterująco – zasilająca RT (2 – polowa), wyposażona w urządzenia zabezpieczające, ograniczniki przepięć, styczniki, przetwornice częstotliwości, przetworniki pomiarowe, sterownik PLC, moduły komunikacyjne, osprzęt elektro – instalacyjny;
- Instalacja zasilająco – sterująca pompy głębinowej (wyprowadzenie sterowania oraz pole zasilające dla studni nr2 - przyszłościowo;
- Instalacja zasilająco – sterująca pompę płuczną;
- Instalacja zasilająco – sterująca dmuchawę;
- Instalacja zasilająco – sterująca sprężarkę;
- Instalacja zasilająco – sterująca pompę w zbiorniku wód popłucznych;
- pomiar poziomu - zbiornik magazynowy wody– kabel typ. YKSLYekw3x1.5;
- pomiar poziomu - zbiornik wód popłucznych– kabel typ. YKSLYekw3x1.5;
- pomiar poziomu – studnia głębinowa– kabel typ. YKSLYekw3x1.5;
- przepustnice z napędem elektrycznym – kabel ÖLFLEX CLASSIC 100H 4G2.5;
- manometry – kabel YDY3x1.5mm<sup>2</sup>;
- przepływomierze elektromagnetyczne– kabel fabryczny dostarczany wraz z urządzeniem;
- wodomierz z nakładką impulsową – YKSLYekw2x1.5.
- elementy montażowe (korytka, przepusty kablowe, rurki ochronne).

### **2.2.1.3. Rozdzielnica RZH.**

- Rozdzielnica sterująco – zasilająca pomp sieciowych (2 – polowa), wyposażona w urządzenia zabezpieczające, ograniczniki przepięć, styczniki, przetwornice częstotliwości, przetworniki pomiarowe, sterownik PLC, moduł komunikacyjny – MODBUS RTU, osprzęt elektro – instalacyjny;
- przewody fabryczne pomp;
- przetworniki ciśnienia 4-20mA (Kpl.2);
- przetworniki ciśnienia - kabel (LIYCY 2x1.5mm<sup>2</sup>);
- zabezpieczenie przed suchobiegiem (CLUWO);

### **2.2.1.5. Budynek SUW – instalacje oświetlenia i siły.**

- YDY4x1.5/3x1.5 – instalacje oświetlenia ogólnego – układana w korytku kablowym krytym;
- YDY3x2.5 – gniazda wtykowe. Instalację układać w korytku kablowym krytym. Należy zastosować gniazda bryzgoodporne.

a) oprawy zewnętrzne – elewacyjne:

- Projektor LED w aluminiowej obudowie, z symetrycznym odbłyśnikiem i osłoną ze szkła hartowanego. Malowany proszkowo na kolor czarny, odporność na pył i wodę IP65;
- Obudowa – odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor czarny;
- Klosz – szkło hartowane;
- Odbłyśnik wykonany z anodyzowanego aluminium o wysokiej sprawności;
- Uchwyt – stal malowana proszkowo na kolor czarny;
- Wysoka sprawność LED;
- Odlewana konstrukcja aluminiowa zapewniająca długą żywotność;
- Wersja IP65;
- Wbudowany klinometr ułatwia celowanie i ustawianie;
- W standardzie przewód o długości 1 m;
- Dostępne wersje 10 W i 30 W z czujnikiem ruchu (PIR);
- Moc: 11,85W, strumień świetlny 838lm.

b) oprawy zewnętrzne – tereny zewnętrzne i drogi:

- Obudowa zasilaczy z tłoczonego aluminium;
- Korpus wykonany z odlewanego aluminium;
- Odporność na drgania 3G;
- Obudowa i komora lampy LED gwarantują ochronę IP66;
- Opcjonalny dostęp bez użycia narzędzi;
- Praca w temperaturach od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $40^{\circ}\text{C}$  (opcja do  $50^{\circ}\text{C}$  dostępna na życzenie);
- Opatentowany moduł do ochrony przed przepięciami do 10 kV;
- $>L90$  dla 60 000 godzin przy  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- Zasilanie 120-277 V, 50 Hz.
- Moc znamionowa 72W.

c) oświetlenie wewnętrzne – budynek:

Typ 1:

- Przemysłowa oprawa oświetleniowa LED odporna na wilgoć, zapewniająca ochronę na poziomie IP66 oraz stopień odporności na uderzenia IK08 z obudową ze wzmacnianego włóknem szklanym poliestru GRP, poliwęglanowym kloszem;
- Wysokiej klasy statecznik elektroniczny, moc 82,9W;
- $> 80$  CRI,  $4000^{\circ}\text{K}$ ;
- Korpus – wykonany z wzmacnianego włókna szklanego (GRP) w kolorze RAL7035 z dwoma zintegrowanymi klipsami umożliwiającymi beznarzędziowy montaż;
- Klosz – najwyższej klasy poliwęglan odporny na UV;
- Zatrzaski – poliamidowe, zapewniające łatwe i poprawne mocowanie, w komplecie;

Typ 2:

- Przemysłowa oprawa oświetleniowa LED odporna na wilgoć, zapewniająca ochronę na poziomie IP66, oraz stopień odporności na uderzenia IK08 z obudową ze wzmacnianego włókna szklanym poliestru GRP, poliwęglanowym kloszem;
- Wysokiej klasy statecznik elektroniczny;
- Liniowe źródła światła LED 4000°K;
- Korpus – wykonany z wzmacnianego włókna szklanego (GRP) w kolorze RAL7035 z dwoma zintegrowanymi klipsami umożliwiającymi montaż bez narzędzi;
- Klosz – najwyższej klasy poliwęglan odporny na UV;
- Zatrzaski – poliamidowe, zapewniające łatwe i poprawne mocowanie, w komplecie.

#### **2.2.1.6. Zbiornik magazynowy wody uzdatnionej ZR.**

- sonda hydrostatyczna 4-20mA (Kpl.1);
- czujniki poziomu CLUWO (Kpl.2);
- instalacja pomiaru poziomu;
- elementy montażowe (korytka, przepusty kablowe, rurki ochronne), skrzynka połączeniowa;

#### **2.2.2. Inne.**

- folia kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości  $0.4 \div 0.6$  mm, gat. I
  - folia koloru niebieskiego – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV
  - folia koloru czerwonego – dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kVSzerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większą niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15]
- piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-87/6774-04 [16];
- osprzęt elektroinstalacyjny nt. szczelny;
- rozdzielnice modułowe i ściennie, skrzynkowe, szczelne;
- aparaty zabezpieczające, łączeniowe, wyłączniki, rozłączniki;
- korytka instalacyjne, rury osłonowe stalowe i HDPE;
- osłony przeciw ptakom;
- końcówki kablowe do kabli z żyłami Cu;
- uchwyty do kabli, objemki, opaski;
- betonowe znaczniki do trasy kabla;
- beton klasy B 7,5;
- tabliczki ostrzegawcze i identyfikacyjne z napisami zgodnymi z PN-88/E-08501;
- tabliczki informacyjne.

## **2.3. Transport i składowanie materiałów i wyrobów**

### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne zawiera ST 00.00

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórców.

### **2.3.2. Kable**

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

## **3. SPRZĘT I MASZYNY**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania sprzętowe podano w ST 00.00.

### **3.2. Sprzęt do robót**

Dobór sprzętu ma warunkować osiągnięcie określonego efektu w ST oraz ma gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym zawartą umową.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu elektromonterskiego.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania sprzętowe podano w ST 00.00

### **4.2. Środki transportu do robót**

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, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyska akceptację Inżyniera.

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

#### **5.1.1. Linie kablowe**

Wykonawcę obowiązują ogólne wymagania zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót budowlano-montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń, znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Przy układaniu linii kablowej należy stosować się do:

- *N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.*
- *N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przeciwporażeniowa”.*
- *Projektu nowelizacji przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej pt. „Ochrona ludzi od porażenia napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” oraz pt. „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”.*
- *PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa*
- *„Instrukcji bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”*

W razie natrafienia podczas wykopów na niezidentyfikowane uzbrojenie terenu należy wstrzymać roboty ziemne i powiadomić Inżyniera.

Po ułożeniu kabla w wykopie i po uzyskaniu pozytywnych wyników badań należy przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnych pomiarów położenia kabla w odniesieniu do punktów stałych i nanieść je w dokumentacji powykonawczej.

#### **5.1.2. Ochrona od przepięć i porażen**

##### **5.1.2.1. Ochrona przepięciowa**

Po stronie niskiego napięcia instalacje elektryczne w obiektach będą chronione przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego zgodnie z PN-IEC 60364-4-443.

### **5.1.2.2. Ochrona przed porażeniem elektrycznym**

Po stronie niskiego napięcia ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację części czynnych przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej instalacji obiektów stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączenia napięcia zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 w połączeniu z uziemieniem wyrównawczym. Uziemienie – bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm, wyprowadzona do szafy sterowniczej w budynkach.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić metodą pomiarową i potwierdzić w protokole, który należy przedstawić przy odbiorze technicznym obiektu.

### **5.1.3. Pomiary**

Przed oddaniem do eksploatacji istniejących stacji transformatorowej, linii kablowej 15kV oraz instalacji w budynkach, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziomów i napięć porażeniowych. W przypadku linii SN 15 kV obowiązuje dodatkowo próba wytrzymałości napięciowej zgodnie z obowiązującymi przepisami. Próby i pomiary potwierdzić protokołami.

### **5.1.4. Instalacje w obiektach**

#### **5.1.4.1. Połączenia elektryczne przewodów**

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową .

Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposobami które określają normy.

Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną

Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania.

Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **5.1.4.2. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.**

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem, w oprawach oświetleniowych i

podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem

#### **5.1.4.3. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.**

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy zdemontować (o ile będzie taka potrzeba) istniejące rozdzielnie skrzynkowe i sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami. Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montaż użytych urządzeń.

Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.4.4. Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zniszczyć elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.1.4.5. Śruby i wkręty w połączeniach**

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. Linie kablowe**

##### **5.2.1.1. Rowy kablowe**

Wszystkie kable zasilające (zewnętrzne) poszczególne rozdzielnice prowadzone będą w ziemi. Wewnątrz budynków podejścia wykonane zostaną jako przepusty kablowe, dalej rozprowadzane w rurkach ochronnych lub korytkach kablowych. Rów pod kabel należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków

terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne w oparciu o dokumentację projektową i istniejące lokalizacje kabli.

Wydobywany grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Zasypywanie kabla gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (darniny, korzeni, odpadków itp.) należy wykonać warstwami grubości  $15 \div 20$  cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0.95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na składowisko.

Rów kablowy wykonać z warstwami piasku grub.  $2 \times 10$  cm (podsypka i przysypanie kabla).

#### **5.2.1.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabla. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

#### **5.2.1.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej, o liczbie żył nie przekraczającej 4;
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych, o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### **5.2.1.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie wolno układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Na warstwie piasku przykrywającej kabel ułożyć folię z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:



- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
  - 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:
- 3 m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym SN 15 kV;
  - 1 m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1kV.

#### **5.2.1.5. Skrzyżowania kabli. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

#### **5.2.1.6. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki

powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

#### **5.2.1.9. Rozdzielnice do montażu zewnętrznego.**

Obok zbiorników retencyjnych, zbiornika wód popłucznych oraz studni głębinowych zamontowane zostaną skrzynki połączeniowe przewodów. Wyposażone w aparaturę łączeniową. Skrzynki wykonane z tworzywa, min. IP67.

#### **5.2.1.10. Rozdzielnice do montażu wewnętrznego – budynek SUW.**

Do sterowania technologią, zamontowana zostanie rozdzielnica RT w trwałej obudowie stalowej malowanej proszkowo. Gromadzi ona zabezpieczenia silników pomp, ochronniki przepięciowe, zabezpieczenia nadmiaru - prądowe i przeciwporażeniowe. Jako element sterujący wykorzystany zostanie kompaktowy sterownik PLC, swobodnie programowalny, który służy do sterowania pracą technologii w zależności od parametrów układu. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.). Rozdzielnica wyposażona zostanie w moduł do transmisji danych w technologii GPRS (komunikacja ETHERNET) oraz moduł komunikacyjny MODBUS RTU, do komunikacji przepływomierzami elektromagnetycznymi, ze sterownikiem rozdzielnic RZH. Sterownik wyposażony zostanie w dotykowy panel operatorski min 10", wyposażony w interfejs ETHERNET.

Do sterowania pompownią II<sup>o</sup>, zamontowana zostanie rozdzielnica RZH, w trwałej obudowie stalowej malowanej proszkowo. Gromadzi ona zabezpieczenia silników pomp, ochronniki przepięciowe, zabezpieczenia nadmiaru - prądowe i przeciwporażeniowe, przetwornice do pomp (każda pompa sterowana za pomocą przetwornicy częstotliwości). Jako element sterujący wykorzystany zostanie kompaktowy sterownik PLC, wyposażony w moduł komunikacyjny MODBUS RTU oraz panel operatorski.

Elementy sterownicze oraz rozruchowe urządzeń w rozdzielnicach RT oraz RZH połączona są bezpośrednio poprzez ekonomiczny system komunikacji oraz sprzęgnięte poprzez moduł gateway ze sterownikiem. Oprzewodowanie tych elementów zredukowane jest do minimum. Jeden system, niezależnie od wybranego protokołu komunikacji jednostki sterującej, umożliwia podłączenie do 99 urządzeń w jednej linii o długości do 100 m. Każda linia jest podłączona do gateway'a. Od tego miejsca 'zielona' taśma łączy różne elementy znajdujące się zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz szafy sterowniczej, a na jej końcu znajduje się rezystor terminujący. Dzięki temu z jednej strony gateway zarządza urządzeniami w linii, z drugiej zaś zbiera informacje i przekazuje je do jednostki sterującej. Zielone, 8-żyłowe, płaskie lub okrągłe przewody łączeniowe stanowią linie sygnałową począwszy od gateway'a, aż do rezystora terminującego na jej końcu. Te same przewody oprócz przesyłu danych, zasilają również elementy sygnalizacyjne, czyli lampki sygnalizacyjne (15 V DC) oraz cewki styczników (24 V DC).

System komunikacyjny powinien integrować wszystkie wskazane elementy zabezpieczeniowe sterownicze, wykonawcze oraz aparaturę kontrolno-sterującą. Moduły komunikacyjne do aparatury modułowej muszą posiadać możliwość odczytu pozycji aparatu (ON, OFF, TRIP), moduły komunikacyjne do sterowania rozrusznikami bezpośrednimi muszą posiadać możliwość załączenia napędu, odczytu pozycji stycznika, wyłącznika oraz możliwość sterowania lokalnego dla celów serwisowych. Moduły komunikacyjne do przemienników częstotliwości muszą umożliwiać płynną regulację prędkości obrotowej silników oraz diagnozę błędów przemiennika. Wszystkie urządzenia w systemie muszą posiadać funkcje samodiagnostyczne, które powinny wskazywać brak modułu komunikacyjnego, uszkodzenie modułu komunikacyjnego, błąd w pracy lub komunikacji modułu oraz opis wszystkich błędów wynikających z nieprawidłowej pracy modułu komunikacyjnego dostępny w trybie serwisowym. Sygnały z czujników i aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być odbierane przez moduły wejść cyfrowych i analogowych należących do tego samego systemu komunikacyjnego rozdzielnic. Wszystkie informacje z aparatury w rozdzielnicach powinny być przesyłane do sterownika PLC za pomocą systemu komunikacyjnego dedykowanego do rozdzielnic zasilających i napędowych.

## 5.2.2. Instalacje w obiektach

### 5.2.2.1. Instalacje elektryczne i sterownicze w budynku SUW.

Wykonać instalację oświetleniową, w. l .z. oraz gniazd wtykowych w układzie sieciowym **TN-C oraz TN-S**.

Instalacje należy wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi typu YDY w izolacji 750V z osprzętem bryzgoodpornym, na ścianach i stalowych ryglach, płatwiach i słupach budynku. W zbiorczych ciągach instalacji wykorzystać korytka obwodów elektrycznych technologicznych siły i sterowania w porozumieniu z wykonawcą tej instalacji.

Oprawy oświetleniowe przyjęto szczelne, przemysłowe z oszczędnymi lampami żarowo-rтęciovymi oraz metalohalogenkowymi. Możliwość lokalnego doświetlenia z gniazd wtykowych. Rozmieszczenie, typy opraw, osprzęt i rozprowadzenie instalacji, pokazano na załączonym planie w Dokumentacji Projektowej. Gniazdka wtykowe 1-fazowe i 3-fazowe rozmieszczono możliwie równomiernie na powierzchni obiektu, stosując w instalacji przekrój 2,5mm<sup>2</sup> Cu. Instalację oświetlenia zewnętrznego należy wykonać przewodem o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> Cu. Dla hali filtrów należy wykonać również następujące instalacje:

- instalacja alarmowa, składająca się z następujących elementów:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość
1.	Centrala alarmowa	1
2.	Obudowa centrali	1
3.	Manipulator	1
3.	Czujka dualna (PIR + mikrofalowy)	4
4.	Czujnik magnetyczny (kontaktron)	3+3
5.	Sygnalizator akustyczny wewnętrzny	1
6.	Odbiornik	1
7.	Nadajnik radiowy	2
8.	Optyczna czujka dymu	1
9.	Akumulator 28Ah ( <b>A:28Ah</b> )	1
10.	Modem GSM	1
11.	Akumulator 7Ah ( <b>A:7Ah</b> )	1
12.	Wskaźnik optyczny sygnalizacji rozłączenia - lampa zielona	1
13.	Sygnalizator akustyczny zewnętrzny SP-4004 SR	1

- instalacja kablowa LIYCY-P-4x2x0.75;
- instalacja połączeń wyrównawczych:
  - bednarka stalowo-ocynkowana 30x4mm układana na uchwytych odstępowych typu.U;
- instalacja uziemienia otokowego:
  - uziom otokowy wykonać bednarką stalowo - ocynkowaną 30x4mm układaną w ziemi na głębokości 0.6m;
- instalacja odgromowa:
  - drut stalowo-ocynkowany  $\phi=8\text{mm}$ .

Po wykonaniu robót montażu należy wykonać badania i pomiary wszystkich instalacji elektrycznych wraz z próbami montażowymi.

W budynku zamontowane zostaną rozdzielnie RG, RT, RZH.

### **5.2.3. Uwagi ogólne.**

#### **5.2.3.1. Rozdzielnice sterujące – obudowy:**

- rozdzielnice stojące wysokość 1800mm;
- stopień ochrony IP40,IP54;
- klasa ochronności I;
- drzwi zamykane dźwignią (wkładka T9, klucz T9);
- możliwość montażu drzwi z lewej lub prawej strony;
- kieszeń na schematy;
- szyny uchwytove do kabli;
- profile pionowe i poziome;
- płyty montażowe pełne – przystosowane do mocowania szyn zbiorczych SASY;
- cokół o wysokości 100 i 175mm;

#### **5.2.3.2. Sterowniki PLC:**

CPU:

- budowa modułowa;
- interfejs profinet (2xRJ45);
- 14 wejść binarnych (24V DC);
- 10 wyjść binarnych (przełącznik/2A);
- 2 wejścia analogowe (0 – 10V DC);
- 2 wyjścia analogowe (0 - 20 mA);
- zasilanie: 24V DC;
- pamięć programu/danych: 100kb;

- możliwości rozbudowy o: 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść;

Moduł wejść/wyjść cyfrowych:

- 16 wejść binarnych (24V DC);
- 16 wyjść binarnych (przełącznik/2A);

Moduł wejść analogowych:

- 4 wejścia analogowe napięciowe (+/-10V, +/-5V, +/-2.5V) LUB PRĄDOWE (0-20 mA, 4-20mA);
- Rozdzielczość: 13 bitów.

Moduł komunikacyjny:

- Moduł komunikacyjny RS422/485;
- Złącze DB9 (żeńskie);
- Obsługa komunikacji FREEPORT.

Panele operatorskie:

RT:

Wyświetlacz	10,4 cala, TFT, 256 kolorów
Rozdzielczość	640 x 480 pikseli
Elementy sterujące	Ekran dotykowy, 8 dowolnie konfigurowalnych przycisków
Pamięć użytkownika	1 MB
Interfejsy	1 x RS 485 / RS 422 w wariantcie PROFIBUS 1 x RJ45 Ethernet w wariantcie PROFINET
Stopień ochrony	IP 65 (z przodu, jeśli zamontowany) IP 20 z tyłu
Wymiary montażowe	310 x 248 mm (szer x wys)
Panel czołowy	335 x 272 mm (szer x wys)
Głębokość	61 mm

RZH:

Wyświetlacz	3,6 cala, monochromatyczny FSTN
Rozdzielczość	240 x 80 pikseli
Elementy sterujące	10 dowolnie konfigurowalnych przycisków
Pamięć użytkownika	512 KB
Interfejsy	1 x RJ45 Ethernet dla PROFINET
Stopień ochrony	IP 65, NEMA 4x (z przodu, jeśli zamontowany) IP 20 z tyłu
Wymiary montażowe	149 x 82 mm (szer x wys)
Panel czołowy	165 x 96,6 mm (szer x wys)
Głębokość	35,1 mm

### 5.2.3.3. Przetwornice częstotliwości:

UWAGA OGÓLNA.

Przetwornice częstotliwości, styczniki, wyłączniki silnikowe, wyłączniki mocy itp. muszą pochodzić jako komplet od jednego producenta.

#### Kluczowe cechy

- sterowanie skalarne z kompensacją poślizgu;
- wbudowany filtr RFI;
- regulator PI;
- CANopen i Modbus RTU w standardzie;
- temperatura pracy do +50°C;
- IP20 oraz IP66;
- system komunikacji smart.

#### Zastosowanie

Typowe aplikacje:

- pompy
- wentylatory
- przenośniki

#### **5.2.3.4. Urządzenia pomiarowe:**

##### **1. Pomiar poziomu hydrostatyczny:**

###### **Specyfikacja techniczna**

Zasada działania:

Pomiar mostek piezorezystancyjny

Zakresy pomiarowe:

Zakres Maks. ciśnienie pracy

0 .. 2 m H<sub>2</sub>O 1,4 bar (14 m H<sub>2</sub>O)

0 .. 4 m H<sub>2</sub>O 1,4 bar (14 m H<sub>2</sub>O)

0 .. 6 m H<sub>2</sub>O 3,0 bar (14 m H<sub>2</sub>O)

0 .. 10 m H<sub>2</sub>O 3,0 bar (14 m H<sub>2</sub>O)

0 .. 20 m H<sub>2</sub>O 6,0 bar (14 m H<sub>2</sub>O)

Sygnał wyjściowy:

Prądowy 4 .. 20 mA DC

Dokładności:

Błąd pomiarowy (przy temp. 25 °C) obejmujący nieliniowość, histerez i powtarzalność 0,3 % pełnego zakresu

Wpływ temperatury otoczenia

Zero i zakres

1 .. 6 m H<sub>2</sub>O 0,25% / 10 K pełnego zakresu

6 m H<sub>2</sub>O 0,25% / 10 K pełnego zakresu

Dryft długookresowy

Zero i zakres

1 .. 6 m H<sub>2</sub>O 0,25% pełnego zakresu / rok

6 m H<sub>2</sub>O 0,25% pełnego zakresu / rok

Warunki pracy:

Temperatura medium -10 .. +80 °C (+14 ..+176 °F)

Temperatura przechowywania -40 .. +100 °C (-40 ..+212 °F)

Stopień ochrony wg DIN EN 60529 IP68

Konstrukcja:

Waga

przetwornik 0,4 kg

przewód 0,08 kg/m

przyłącze elektryczne przewód 2 żyłowy w ekranie oraz przewód powietrzny i linka nośna

Materiał:

Membrana stal nierdzewna 1.4571 / 316 Ti

Obudowa stal nierdzewna 1.4571 / 316 Ti

Uszczelka Niton

Przewód połączeniowy PE/HFFR osłona

Zasilanie

Napięcie zasilania 10 .. 36 V DC

Certyfikaty i dopuszczenia

Przetwornik nie podlega dopuszczeniu wg. Dyrektywy PED (97/23/EC), Ochrona przeciwwybuchowa

wykonanie iskrobezpieczne TÜV 03 ATEX 2004X, cecha Ex II 1G EEx ia IIC T4

Puszka przyłączeniowa

Konstrukcja

Waga 0,2 kg

Przyłącze elektryczne 2x3-przewody



Wejście przewodów 2x Pg 13,5  
Materiał obudowy tworzywo sztuczne  
Przewód powietrzny  
śruba dla linki nośnej  
Stopień ochrony IP 54 obudowy wg EN 60529  
Uchwyt montażowy  
Waga 0,16 kg  
Materiał stal galwanizowana,  
poliamid

## **2. Kontrola poziomów – sondy konduktometryczne:**

### Specyfikacja sondy konduktometrycznej:

- Zasilanie: 230 V; 50 Hz;
- Dopuszczalna zmiana napięcia zasilającego: 0,8 - 1,1 U<sub>N</sub>;
- Maksymalny pobór mocy: 3 VA;
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii AC1: 8 A / 250V AC;
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii DC1: 8 A / 24V DC;
- Maksymalny prąd elektrod: 40 μA;
- Zabezpieczenie obwodów elektrod od zakłóceń: rezystory i diody TVS;
- Stopień ochrony: IP 40;
- Wymiary obudowy: 48 x 97 x 43 mm;
- Sposób montażu: na szynę 35 mm.

## **3. Pomiar ciśnienia:**

### **Pomiar ciśnienia:**

Inteligentny przetwornik ciśnienia z funkcjami diagnostyki i symulacji.

Komunikacja i programowanie: hart.

Wyjście prądowe: 4 ... 20 mA.

Zasilanie: 10,5...45 V dc (10,5 - 30 Vdc - atex).

Wypełnienie komory pomiarowej: olej silikonowy.

Zakres pomiarowy programowalny: 0,16...16 bar (16..1600 kPa).

Maksymalne ciśnienie: 32 bar (3,2 MPa).

Podstawowa dokładność pomiarowa: 0,075%.

Stabilność długookresowa 0,25% / 5 lat.

Membrana i cewa pomiarowa: stal AISI 316L (1.4404).

Przylącze procesowe: gwint (zewn) G1/2" wg EN 837-1.

Obudowa: ciśnieniowy odlew aluminiowy, IP65.

Tabliczka znamionowa w j. Angielskim.

Wersja standard - bez eex.

Przyłącze elektryczne: dławik plastikowy m20x1,5.

Wyświetlacz i klawiatura obsługowa pod pokrywą.

#### **4. Pomiar ciśnienia – manometry kontrolne:**

##### Specyfikacja:

- Do pomiaru mediów gazowych i ciekłych, nie dla mediów krystalicznych, które nie zatykają układu pomiarowego: Przemysł chemiczny, petrochemicznym, elektrownie, przemysł górniczy, przemysł morski, technologia ochrony środowiska, inżynieria mechaniczna oraz budowa dużych instalacji przemysłowych;
- Szeroki zakres wykonań styków sygnalizacyjnych;
- Wysoka stabilność eksploatacyjna oraz odporność na wstrząsy i wibracje;
- Kompletna konstrukcja ze stali nierdzewnej;
- Zatwierdzenie German Lloyd i Gost;
- Zakres pomiarowy do 0 ... 1600 bar.

#### **5. Pomiar przepływu:**

##### **Elektromagnetyczny czujnik przepływu.**

##### **dane techniczne:**

- owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, pn 10
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 4 523 m<sup>3</sup>/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: nbr
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C

##### **Przetwornik:**

- dokładność: 0,2% ±1 mm/s; wyświetlacz
- obudowa: poliamid, ip 67; temp.= -20 do +50°C
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma;

- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 khz;
- wyjście przekaźnikowe
- napięcie zasilające: 115-230 vac
- przetwornik z modulem komunikacyjnym - profibus dp profil 3
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- zatwierdzenie typu gum nr zt 598/2003, atest pzh

#### 5.2.3.5. Agregat prądotwórczy.

W ramach inwestycji dostarczyć należy przewoźny agregat prądotwórczy o mocy 60kVA o następujących parametrach:

##### **Agregat:**

<b>Moc maksymalna L.T.P. [kVA]</b>	66,0
<b>Moc maksymalna L.T.P. [kW]</b>	53,0
<b>Moc znamionowa P.R.P. [kVA]</b>	60,0
<b>Moc znamionowa P.R.P. [kW]</b>	48,0
<b>Prąd znamionowy [A]</b>	86,0
<b>Częstotliwość [Hz]</b>	50
<b>Napięcie [V]</b>	400
<b>Prądnica:</b>	
<b>Producent prądnicy</b>	Sincro
<b>Kraj produkcji</b>	Chorwacja
<b>Typ prądnicy</b>	SK225SM
<b>Moc prądnicy (40 °C, 1000m n.p.m.) [kVA]</b>	65
<b>Sprawność prądnicy [%]</b>	89,4
<b>Stabilizacja napięcia</b>	cyfrowa DVR
<b>Poziom stabilizacji napięcia [%]</b>	+/- 0,5
<b>Ochrona [IP]</b>	23
<b>Klasa izolacji</b>	H
<b>Odształcenia harmoniczne prądu THD [%]</b>	< 2,5
<b>Reaktancja X''d [%]</b>	11,7
<b>Silnik:</b>	
<b>Producent silnika</b>	Iveco
<b>Kraj produkcji</b>	Włochy
<b>Typ silnika</b>	NEF45SM1
<b>Moc silnika netto [kW]</b>	53,5
<b>Obroty [obr/min]</b>	1500

<b>Regulacja obrotów</b>	mechaniczna
<b>Klasa wykonania</b>	G2
<b>Pojemność silnika [l]</b>	4,5
<b>Liczba cylindrów</b>	4
<b>Układ paliwowy</b>	wtrysk bezpośredni
<b>Instalacja [V]</b>	12
<b>Chłodzenie</b>	płyn Shell Anti Freeze
<b>Pojemność układu chłodzącego [l]</b>	18,5
<b>Olej silnikowy</b>	Shell Rimula R4L
<b>Pojemność miski olejowej [l]</b>	12,8
<b>Emisja spalin</b>	stage II
<b>Rodzaj paliwa</b>	Diesel (EN 590)
<b>Zużycie paliwa dla obciążenia 80% [l/h]</b>	9,7
<b>Zużycie paliwa dla obciążenia 100% [l/h]</b>	13,7
<b>Agregat:</b>	
<b>Zbiornik paliwa [l]</b>	120
<b>Linia</b>	F
<b>Czas pracy bez tankowania dla obciążenia 100% [h]</b>	9
<b>Waga agregatu bez paliwa [kg]</b>	830
<b>Wymiary D x S x W [mm]</b>	1872 x 790 x 1405
<b>Gwarantowana moc akustyczna Lwa [dB]</b>	113,6 ± 2,2
<b>Ciśnienie akustyczne Lpa (dla 7m) [dB]</b>	84,9 ± 2,1
<b>Objaśnienia:</b>	
<b>Moc znamionowa P.R.P. ISO 8528</b>	Określa maksymalną dostępną moc zespołu przy zmiennym obciążeniu w pracy ciągłej. Dopuszczalne przeciążenie +10% maksymalnie przez 1 godzinę na każde 12 godzin pracy. Średni pobór mocy w ciągu 24 godzin nie powinien przekraczać 80% P.R.P.
<b>Moc maksymalna L.T.P. ISO 8528</b>	Określa maksymalną dostępną moc agregatu, przy ograniczeniu pracy do 500 godzin rocznie. Brak możliwości przeciążenia. Należy stosować w przypadku awarii zasilania podstawowego.
<b>Zastrzeżenia</b>	Powyższe parametry zostały podane przy założeniu pracy agregatu w temperaturze otoczenia nie wyższej niż 40°C oraz wysokości nie większej niż 1000m n.p.m.

### **5.3. Monitoring i wizualizacja.**

Stację uzdatniania wody należy wpiąć do istniejącego systemu wizualizacji.

Sterowania i monitorowania obiektów w pozwala na bezobsługową pracę obiektów.

Oprogramowanie nowych obiektów ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych obiektów na istniejącą mapę synoptyczną w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się u Zamawiającego. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji.

Na stacji dyspozytorskiej należy rozbudować istniejące oprogramowanie wizualizacyjne typu SCADA poprzez wykonanie nowych okien synoptycznych. Dodatkowo na stacji również zainstalować należy oprogramowanie do serwisowania sterowników obiektowych PLC.

Wraz z UPS należy dostarczyć i zainstalować oprogramowanie do serwisowania. Element dodatkowy stanowić będzie moduł telemetryczny, umożliwiający pełen monitoring stacji w trybie ON-LINE z wykorzystaniem technologii GPRS oraz wysyłanie krótkich wiadomości tekstowe (SMS) w przypadku wystąpienia sygnału alarmowego na obiekcie. Użytkownik będzie miał możliwość zdefiniowania odbiorcy pod jaki numer telefonu maja zostać wysłane wiadomości oraz możliwość filtracji na które układ powiadamiania ma reagować.

System wizualizacji wykonać należy w postaci okien synoptycznym, umożliwiającym użytkownikowi śledzenie procesu technologicznego jak również zmianę parametrów wybranych elementów wykonawczych.

#### **Podstawowe sygnały do wizualizacji:**

1. Ogólne: kontrola zasilania, tryb ręczny – automatyczny.
2. Pompa głębinowa SW3a i SW2 (dodatkowo): praca, stop, awaria, czas pracy.
3. Pompa płuczna: praca, stop, awaria, czas pracy pompy.
4. Dmuchawa: praca, stop, awaria, czas pracy dmuchawy.
5. Sprężarka: praca, stop, awaria.
6. Pompa wód popłucznych: praca, stop, awaria, czas pracy.
7. Pompownia II°:
  - Kontrola zasilania rozdzielnic ZH;
  - Praca-stop-awaria poszczególnych pomp;
  - Praca automatyczna – ręczna poszczególnych pomp;
  - Ciśnienie;

- Falownik: częstotliwość/prędkość, prąd poszczególnych pomp.

#### 8. Pomiary:

- poziomy;
- przepływ;

Uwaga. Do systemu wizualizacji wprowadzone zostaną wszystkie sygnały pomiarowe zgodnie z Tabelą 1 w dokumentacji projektowej.

W ramach rozbudowy SUW należy:

- Dostarczyć i zamontować nowe Stanowisko Komputerowe;

Parametry projektowanego serwera:

#### **Dane techniczne:**

Procesor: Procesor Intel® Xeon® E3-1241 v3 (4 rdzenie, 3,5 GHz, 8 MB, 80 W)

Liczba procesorów: 1

Maksymalna dostępna liczba rdzeni procesora: 4

Konfiguracja obudowy (pełna): 4U

Typ zasilacza: (1) zasilacz Common Slot Gold 460 W, podłączany podczas pracy

Gniazda rozszerzeń: (4) PCIe; Szczegóły: zobacz Skrócone specyfikacje

Standardowa pojemność pamięci: 8 GB (1 x 8 GB) pamięci UDIMM

Gniazda pamięci: 4 gniazda DIMM

Typ pamięci: 1R x8 PC3-12800E-11

Dyski twarde w zestawie: (1) dysk LFF SATA; Dysk 500 GB podłączany podczas pracy (x2)

Typ napędu optycznego: Napęd SATA DVD-RW o połówkowej wysokości

Karta sieciowa: Karta sieciowa Ethernet 1 Gb 332i, 2 porty na kartę; Dotyczy wszystkich modeli

Kontroler pamięci masowej: (1) kontroler Dynamic Smart Array B120i/ZM

Wymiary (szer. x głęb. x wys.): 17,5 x 47,52 x 36,82 cm

Masa: 18,96 kg

Elementy dodatkowe:

- LG Monitor LCD 27" IPS, LED, Full HD, HDMI;
- Klawiatura, mysz.

#### **Jako zasilanie awaryjne - UPS o następujących parametrach:**

Moc wyjściowa 980W / 1500 VA

- Napięcie wyjściowe: 230V
- Zniekształcenia napięcia wyj. mniej niż 5% przy pełnym obciążeniu
- Typ przebiegu sinusoida
- Gniazda wyjściowe 8 x IEC 320 C13, 2 x IEC Jumpers
- Gniazda wejściowe 1 x IEC-320 C14
- Zakres napięcia wej 160 - 286V
- Typ akumulatora Bezobsługowe baterie ołowiowo-kwasowe
- Typowy czas pełnego ładowania 3 godz.
- Port komunikacyjny DB-9 RS-232, SmartSlot, USB
- Panel przedni Wielofunkcyjny ekran LCD
- Alarm dźwiękowy Wyczerpanie baterii, praca na baterii, przeciążenie
- Znamionowa energia przepięcia 459 Dżule
- Wymiary 219 x 171 x 439mm
- Masa netto 25kg

- Temp. pracy 0-40
- Wilgotność 0-95%
- Głośność 45dB
- Odprowadzenie ciepła 135 BTU/godz.

Skład zestawu: CD z oprogramowaniem, dokumentacja na CD, instrukcja użytkownika, kabel do sygnalizacji RS-232 do Smart-UPS, kabel USB

## **6. KONTROLA, Badania I Odbiory**

### **6.1. Kontrola jakości robót**

#### **6.1.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania kontroli jakości robót zawarte są w ST.00.00.

#### **6.1.2. badania w trakcie robót**

##### **6.1.2.1. Rowy kablowe**

Po wykonaniu rowu pod kabel, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0.5 m. Analogiczne pomiary wykonuje się dla punktu pomiarowego.

##### **6.1.2.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

##### **6.1.2.3. Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla;
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem;
- odległości folii ochronnej od kabla;
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

##### **6.1.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

#### **6.1.2.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MW/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV;
- 50 MW/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych
- 0.75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

#### **6.1.2.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0.75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E90300;
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A. Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.



## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Przedmiar robót**

Przedmiary robót stanowią element Dokumentacji Projektowej Zamawiającego i są dołączone do SIWZ.

Roboty opisane w pozycjach Przedmiaru przedstawione są w sposób scalony. Dokładny opis każdej pozycji, dający pełną podstawę do wyceny danej pozycji, znajduje się w stosownym punkcie Specyfikacji Technicznej.

### **7.2. Obmiar robót**

Zasady obmiaru robót określa ST 00.00 Wymagania ogólne.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru Robót określa ST 00.00.

### **8.2. Kontrola zgodności wykonania prac**

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Do uzyskania Świadectwa Przejścia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty określone w ST 00.00.

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT PODSTAWOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ustalenia ogólne zawarte są w ST 00.00 Wymagania ogólne pkt. 9.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Elementy Dokumentacji Projektowej**

Podstawą do wykonania robót są Projekty budowlany i Wykonawczy zamieszczone w części IV SIWZ.

### **10.2. Normy**

PN-E-05100-1z1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami gołymi”.

N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Projekt nowelizacji przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej pt.

„Ochrona ludzi od porażenia napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” oraz pt. „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”.

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

PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-90250 Kable energetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV

PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.

PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej znamionowe powyżej 3,6/6 kV

PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

N-72/8932-01 budowlę drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

N-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

N-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

N-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych

N-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)

N-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd.1980r.

2. Rozporządzenie ministra budownictwa i Przemysłu Materiałów budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dz. U. 13 z dnia 10.04.1972r.

3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.

4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

5. „Instrukcja bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”.

6. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985r.