

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**OBIEKT:** ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W MSC. KALETNIK, GM. SZYPLISZKI

**ADRES:** Gmina Szypliszki, msc. Kaletnik, obręb nr 0017 Kaletnik, działka nr geod.: 294/9

**INWESTOR:** Gmina Szypliszki, ul. Suwalska 21, 16-411 Szypliszki

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji  
SAN – SYSTEM Karol Brodowski  
19-400 Olecko, ul. Składowa 3A/23  
tel./fax. 087 520 17 83

**BRANŻA:** SANITARNA, ELEKTRYCZNA, BUDOWLANA

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
Opracował mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.  Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	LISTOPAD 2010r.	

Olecko, listopad 2010r.

# **BRANŻA SANITARNA I ELEKTRYCZNA**

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
CPV 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
CPV 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
CPV 45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
CPV 45231500-0	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza
CPV 45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
CPV 45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
CPV 45233200-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
CPV 45250000-4	Roboty w zakresie instalowania, wydobywania, produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
CPV 45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
CPV 45252100-9	Zakłady oczyszczania ścieków
CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

### **SPIS DZIAŁÓW**

**ST-00 Wymagania ogólne** - kod CPV 45000000-7 (Roboty budowlane)

**ST-01 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych** - kod CPV 45100000-8 (Przygotowanie terenu pod budowę)

**ST-02 Roboty ziemne** - kod CPV 45100000-8 (Przygotowanie terenu pod budowę)

**ST-03 Technologia stacji wodociągowej**

kod CPV 45252120-5 (Zakłady uzdatniania wody)

kod CPV 45330000-9 (Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne)

**ST-04 Sieci międzyobiektywne i przyłącza** – kod CPV 45231000-5 (Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych)

**ST-05 Roboty elektryczne**

kod CPV 45310000-3 (Roboty w zakresie instalacji elektrycznych)

kod CPV 45231400-9 (Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych)

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>ST-00 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
1. <b>Wstęp.....</b>	<b>7</b>
1.1   Przedmiot specyfikacji techniczne ST-00.....	7
1.2   Cel i przedmiot Inwestycji.....	7
1.3   Przedmiotem Inwestycji jest: .....	7
1.4   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	7
1.5   Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	7
1.6   Dokumenty i czynności wymagane od Oferenta /Wykonawcy/.....	8
1.6.1   Etap przetargu – dołączyć dodatkowy wykaz dokumentów do oferty przetargowej.....	8
1.6.2   Dokumenty i czynności wymagane przed rozpoczęciem robót.....	8
1.6.3   Dokumenty i czynności wymagane w czasie trwania robót .....	8
1.6.4   Dokumenty i czynności wymagane po zakończeniu robót.....	8
1.7   Określenia podstawowe .....	8
1.8   Ogólne wymagania dotyczące robót .....	9
1.8.1   Przekazanie Budowy.....	9
1.8.2   Dokumentacja Projektowa .....	9
1.8.3   Dokumentacja przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu.....	9
1.8.4   Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę.....	9
1.8.5   Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi .....	9
1.8.6   Zabezpieczenie Placu Budowy.....	10
1.8.7   Tablice Informacyjne o prowadzonej budowie .....	10
1.8.8   Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....	10
1.8.9   Ochrona przeciwpożarowa .....	11
1.8.10   Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	11
1.8.11   Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.....	11
1.8.12   Ochrona własności prywatnej i publicznej.....	11
1.8.13   Zabezpieczenie robót .....	12
1.8.14   Zgodność z prawem i innymi przepisami .....	12
1.8.15   Równoważność norm i zbiorów przepisów.....	12
2. <b>Materiały .....</b>	<b>12</b>
2.1   Wymagania ogólne.....	12
2.2   Źródła uzyskaniu materiałów.....	12
2.3   Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	13
2.4   Materiały niezgodne ze Specyfikacjami Technicznymi .....	13
2.5   Przechowywanie i składowanie materiałów .....	13
2.6   Wariantowe stosowanie materiałów .....	13
3. <b>Sprzęt .....</b>	<b>13</b>
4. <b>Transport .....</b>	<b>14</b>
5. <b>Wykonanie robót.....</b>	<b>14</b>
5.1   Ogólne zasady wykonywania robót.....	14
5.2   Kontrola jakości robót.....	15
5.2.1   Zasady kontroli jakości Robót.....	15
5.2.2   Pobieranie próbek.....	15
5.2.3   Badania i pomiary .....	15
5.2.4   Raporty z badań .....	16
5.2.5   Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.....	16
5.2.6   Certyfikaty i deklaracje .....	16
5.3   Dokumenty Budowy.....	17
5.3.1   Dziennik Budowy .....	17
5.3.2   Księga obmiarów .....	17
5.3.3   Dokumenty laboratoryjne.....	18
5.3.4   Inne dokumenty budowy.....	18
5.3.5   Przechowywanie dokumentów budowy.....	18
6. <b>Obmiar robót.....</b>	<b>18</b>
6.1   Ogólne zasady obmiaru robót .....	18
6.2   Zasady określania ilości Robót i Materiałów .....	18
6.3   Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	19
6.4   Wagi i zasady ważeniu .....	19
6.5   Termin i częstotliwość przeprowadzeniu pomiarów .....	19
7. <b>Odbiór robót.....</b>	<b>19</b>
7.1   Rodzaje odbiorów.....	19
7.2   Odbiór robót zanikających i ulegających odkrywaniu.....	19

7.3	Odbiór częściowy .....	19
7.4	Odbiór końcowy .....	20
7.5	Dokumenty odbioru końcowego .....	20
7.5.1	Odbiór pogwarancyjny .....	21
8.	Przepisy związane .....	21
<b>ST-01 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ..22</b>		
1.	Wstęp .....	22
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	22
1.2	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	22
1.2.1	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych .....	22
1.2.2	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	22
2.	Materiały .....	22
3.	Wykonanie robót .....	22
3.1	Ogólne zasady wykonywania robót .....	22
3.2	Zasady wykonywania prac pomiarowych .....	22
3.3	Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych .....	23
3.4	Odtworzenie osi tras .....	23
4.	Kontrola jakości robót .....	24
4.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	24
4.2	Kontrola jakości prac pomiarowych .....	24
5.	Odbiór robót .....	24
5.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	24
5.2	Sposób odbioru robót .....	24
6.	Przepisy związane .....	24
<b>ST-02 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - ROBOTY ZIEMNE .....</b>		<b>25</b>
1.	WSTĘP .....	25
1.1	Przedmiot ST .....	25
1.2	Zakres stosowania ST .....	25
1.3	Zakres robót objętych ST .....	25
1.4	Określenia podstawowe .....	25
1.5	Materiały .....	26
1.6	Sprzęt .....	26
1.7	Transport .....	26
1.8	Wykonanie robót .....	26
1.8.1	Zasady prowadzenia robót .....	26
1.8.2	Wymagania dotyczące zagęszczenia .....	28
1.8.3	Odwodnienie wykopów .....	28
1.9	Kontrola jakości robót .....	28
1.9.1	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	28
1.9.2	Badania do przejścia robót ziemnych .....	28
1.10	Obmiar robót .....	29
1.11	Przejęcie robót .....	29
1.12	Podstawa płatności .....	29
2.	Przepisy związane .....	30
<b>ST-03 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - TECHNOLOGIA STACJI WODOCIĄGOWEJ .....</b>		<b>31</b>
1	Wstęp .....	31
ZAŁĄCZNIK – TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY .....		32
2	Materiały .....	33
2.1	Warunki ogólne stosowania materiałów .....	33
2.2	Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	33
2.2.1	Zestaw aeracji .....	33
2.2.2	Filtry odżelazienia i odmanganianie .....	33
2.2.3	Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia .....	34
2.2.4	Dozownik podchlorynu sodu .....	35
2.2.5	Opomiarowanie .....	35
2.2.6	Przepustnice .....	36
2.2.7	Odpowietrzniki .....	36
2.2.8	Kompensatory .....	36
2.2.9	Rozdzielnia pneumatyczna .....	36
2.2.10	Osuszacz powietrza .....	37

2.2.11	Zawór bezpieczeństwa .....	37
2.2.12	Rurociągi technologiczne .....	37
2.2.13	Rozdzielnia technologiczna .....	38
2.2.14	Monitoring i wizualizacja .....	40
2.2.15	Studnie głębinowe .....	43
2.2.16	Zbiorniki wyrównawcze .....	44
2.2.17	Komory betonowa KZ1 .....	44
2.2.18	Komora betonowa KZ2 .....	45
2.2.19	Odprowadzenie popłuczyn i odstożnik popłuczyn .....	46
2.2.20	Odprowadzenie ścieków chemicznych i neutralizator .....	46
2.2.21	Studnie chłonne .....	46
2.2.22	Szambo szczelne .....	47
2.2.23	Ogrzewanie pomieszczeń .....	47
3	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu .....	47
4	Obmiar robót .....	47
4.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	47
<b>ST- 04 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE I PRZYŁĄCZA .....</b>		<b>49</b>
1.	WSTĘP .....	49
1.1	Przedmiot ST .....	49
1.2	Zakres stosowania ST .....	49
2.	Zakres robót objętych ST .....	49
3.	Materiały .....	52
3.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	52
3.2	Rurociągi kanalizacji – uwagi ogólne .....	54
4.	Sprzęt .....	54
4.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	54
4.2	Wymagany sprzęt .....	54
5.	Transport .....	55
6.	Wykonanie robót .....	55
6.1	Wymagania ogólne .....	55
6.2	Próba szczelności rurociągów .....	55
6.3	Dezynfekcja .....	55
7.	Kontrola Jakości Robót .....	56
7.1	Wymagania ogólne .....	56
7.2	Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru .....	56
8.	Obmiar robót .....	56
8.1	Wymagania ogólne .....	56
8.2	Jednostki obmiaru .....	56
9.	Odbiór robót .....	56
9.1	Wymagania ogólne .....	56
9.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	56
<b>ST-05 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - ROBOTY ELEKTRYCZNE .....</b>		<b>57</b>
1.	WSTĘP .....	57
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej .....	57
2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	58
3.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	58
4.	Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych .....	58
5.	Materiały .....	59
5.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	59
5.2	Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych .....	59
5.3	Wymagania przy zamianie materiałów .....	59
6.	Sprzęt, Narzędzia i Elektronarzędzia .....	59
7.	Transport .....	59
8.	Przyrządy do Badań i Pomiarów .....	59
9.	Wykonanie robót .....	59
10.	Badania i pomiary .....	62
10.1	Wymagane pomiary i badania .....	62
10.2	Wymagania dotyczące badań i pomiarów .....	62
11.	NORMY I PRZEPISY .....	62

## **ST-00 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE**

Kod CPV 45000000-7 Roboty budowlane

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji techniczne ST-00**

Specyfikacje techniczne ST-00 zawierają informacje oraz, wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Inwestycji pod nazwą:

**„ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOSCI KALETNIK, GMINA SZYPLISZKI ”**

**ADRES INWESTYCJI:** Gmina Szypliszki, msc. Kaletnik, obręb nr 0017 Kaletnik, działka nr geod.: 294/9

#### **1.2 Cel i przedmiot Inwestycji**

Celem inwestycji jest uregulowanie gospodarki wodnej na terenie Gminy Szypliszki, tj.:

- dostarczenie wody o odpowiedniej jakości i ilości jej mieszkańcom,
- wykonanie Stacji Wodociągowej dostosowanej do potrzeb projektowanego zapotrzebowania na wodę, wymagań przeciwpożarowych, wymagań jakości wody zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”.

#### **1.3 Przedmiotem Inwestycji jest:**

Przedmiotem inwestycji jest **ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOSCI KALETNIK, GMINA SZYPLISZKI NA DZIAŁCE NR 294/, OBRĘB Kaletnik.**

#### **1.4 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć w zalecaniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt. 1.1 jako część Dokumentów Przetargowych.

#### **1.5 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi rozdziałami specyfikacji technicznej;

**ST-00 Wymagania ogólne**

**ST-01 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

**ST-02 Roboty ziemne**

**ST-03 Technologia Stacji Wodociągowej**

**ST-04 Sieci międzyobiektywne i przyłącza**

**ST-05 Roboty elektryczne**

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznej podane są odnośniki do stosowania norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznej i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomi się z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów według stanu na 30 dni przed data zamknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej. Roboty należy wykonać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

## 1.6 Dokumenty i czynności wymagane od Oferenta /Wykonawcy/

### 1.6.1 Etap przetargu – dołączyć dodatkowy wykaz dokumentów do oferty przetargowej

- a) Dokumentacja zamienna zawierająca obliczenia i szczegółowe rysunki techniczne. Dołączyć w przypadku zastosowania innych niż wymienionych w dokumentacji technicznej: urządzeń, armatury i zestawów technologicznych.
- b) Dla wszystkich zmienionych elementów załączyć: atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe oraz DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe). W przypadku innego zestawu hydroforowego oraz innych zestawów filtracyjnych i aeracji należy dołączyć atesty PZH (Państwowego Zakładu Higieny).
- c) Wykaz sprzętu potwierdzający posiadanie maszyn i zaplecza technicznego pozwalającego na wykonanie zestawów technologicznych stacji zgodnie z przyjętym reżimem wykonania (maszyny do obróbki rurociągów ze stali nierdzewnej o średnicach od DN32 do DN200). W przypadku braku takich maszyn oferent powinien w dokumentach przetargowych wskazać firmę (podwykonawcę / dostawcę), zdolną spełnić powyższe wymagania i udokumentować dysponowanie odpowiednim sprzętem.
- d) Deklaracja producenta zestawów technologicznych posiadania własnej sieci serwisowej zawierająca następujące informacje:
  - liczba pracowników serwisu gwarancyjnego (wymagana nie mniejsza niż 4 osoby),
  - lokalizacja wszystkich posiadanych oddziałów serwisowych,
  - reakcja serwisu nie dłuższa niż 8h.

### 1.6.2 Dokumenty i czynności wymagane przed rozpoczęciem robót

- a) harmonogram robót,
- b) harmonogram pracy sprzętu,
- c) plan zaplecza budowy,
- d) uzgodnienia niezbędne do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów .

### 1.6.3 Dokumenty i czynności wymagane w czasie trwania robót

- a) rysunki wykonawcze,
- b) uzgodnienia (na przykład z Urzędem Dozoru Technicznego),
- c) aprobata materiałów,
- d) raporty z kontroli, prób i odbiorów,
- e) tygodniowe/miesięczne raporty uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

### 1.6.4 Dokumenty i czynności wymagane po zakończeniu robót

- a) inwentaryzacja powykonawcza, rysunki powykonawcze,
- b) próby wody,
- c) protokoły odbioru częściowego,
- d) protokoły odbioru końcowego.

## 1.7 Określenia podstawowe

W Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco;

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

**Laboratorium** - laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z realizacją kontraktu oraz oceną jakości materiałów i robót.



**MATERIAŁY** - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

**Wyceniony przedmiar robót** - przedmiar robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego Oferty.

## **1.8 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.8.1 Przekazanie Budowy**

W terminie określonym w Umowie Warunków Kontraktu Zamawiający przekaże Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, jakie są niezbędne dla Robót, dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową (Projekt Budowlany) i Specyfikację Techniczną.

### **1.8.2 Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera wszystkie rysunki, obliczenia oraz inne dokumenty niezbędne do realizacji zadania.

### **1.8.3 Dokumentacja przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu**

Wykonawca otrzyma od Inspektora Nadzoru po przyznaniu Kontraktu 1 egzemplarz dokumentacji projektowej (projekt budowlany) na roboty objęte Kontraktem. W okresie przygotowywania ofert pełna dokumentacja projektowa znajduje się do wglądu w **Urzędzie Miejskim w Węgorzewie, ul. Zamkowa 3, 11-600 Węgorzewo.**

### **1.8.4 Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę**

1. Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą, dla zrealizowanych Robót zgodnie z obowiązującymi przepisami umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji gruntów i budynków, ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz kopie mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych.

2. Wykonawca dostarczy instrukcje obsługi i dokumentację techniczno - ruchową dla dostarczonych przez niego urządzeń oraz systemów technologicznych. Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robot.

### **1.8.5 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi**

1. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne dostarczone Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru są istotnymi elementami Kontraktu i jakiegokolwiek wymagania zawarte w jednym z tych dokumentów są dla Wykonawcy tak samo obowiązujące, jak gdyby były zawarte we wszystkich dokumentach. W przypadku zaistnienia rozbieżności wymiary określone liczbami są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunków. Poszczególne dokumenty powinny być traktowane w następującej kolejności pod względem ważności:

- Specyfikacje Techniczne
- Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może czerpać korzyści z tytułu błędów lub przeoczeń znajdujących się w Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacjach technicznych i w przypadku ich odkrycia winien natychmiast o tym powiadomić Inspektora Nadzoru, który zadecyduje o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek.

2. Wszystkie materiały oraz wykonanie robót powinny być zgodne z planem sytuacyjnym, profilami podłużnymi, przekrojami poprzecznymi projektami obiektów inżynierskich i wymaganiami materiałowymi określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacjami Technicznymi.

3. Cechy materiałów i elementów robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji przyjmuje się w celu uwzględnienia przypadkowych, nieznacznych odchyłeń od wartości docelowych, jakie są praktycznie nieuniknione.

4. W przypadku, gdy Roboty i Materiały nie będą w pełni zgodne z, Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość Robót, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.8.6 Zabezpieczenie Placu Budowy**

1. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy przez, cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót,

2. Na czas wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zamontuje oraz utrzyma urządzenia służące wykonaniu tymczasowych zabezpieczeń takich jak: ogrodzenia, poręcze, światła, urządzenia sygnalizacyjne, znaki ostrzegawcze, straż oraz inne rodzaje wykonania zabezpieczenia Robót, zapewnienia wygody publicznej, itd.

3. Koszt zabezpieczenia Placu Budowy należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

### **1.8.7 Tablice Informacyjne o prowadzonej budowie**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zamontuje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru tablice informacyjne zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Każda z tych tablic będzie podawała podstawowe informacje o budowie, treść informacji powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zamontowania i utrzymania tablic informacyjnych jest uwzględniona w cenach jednostkowych Robót.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

### **1.8.8 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

Będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.

Zapewni środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

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

3. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

### **1.8.9 Ochrona przeciwpożarowa**

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

### **1.8.10 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

1. Materiały, które w sposób trwały będą szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia
2. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne.
3. Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą posiadały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika np. materiały pyłaste mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

### **1.8.11 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

1. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w tym Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (DZ. U. Nr 47. poz. 401). W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swych pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne.
2. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony osób zatrudnionych na Placu Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
3. Wykonawca zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne do personelu pracującego na Placu Budowy.
4. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych Robót.

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

1. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczanych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.
2. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
3. Wykonawca będzie odpowiadał za wszystkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzenia podziemne, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.
4. Personel odpowiedzialny za wykonanie robót w pobliżu istniejących instalacji podziemnych będzie pamiętał o wymogu powiadomienia operatorów istniejących urządzeń podziemnych o zamiarze prowadzenia robót w ich pobliżu, jak również o opłaconym nadzorze przedstawicieli operatorów tych urządzeń.
5. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub naziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego/Inspektora Nadzoru i powstałe

bez winy i zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy urządzeń obciążą Wykonawcę.

6. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mających wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie roboty do czasu otrzymania dalszych decyzji.

#### **1.8.13 Zabezpieczenie robót**

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie robót wszystkich materiałów i urządzeń wykorzystywanych do budowy od dnia przekazania placu budowy do daty wydania protokołu odbioru końcowego i przekazania budowy zamawiającemu.

2. Każdy odcinek robót powinien być utrzymany w zadawalającym pod względem technicznym sposób przez cały okres trwania robót, aż do momentu dokumentu przekazania budowy Zamawiającemu.

3. Inspektor nadzoru może zarządzić wstrzymanie robót i podjąć wszelkie działania jakie uzna za niezbędne jeżeli wykonawca nie dostosuje się w ciągu 24 godzin do jego poleceń dotyczących należytej dbałości o stan robót i ich zabezpieczenie.

#### **1.8.14 Zgodność z prawem i innymi przepisami**

1. Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować w czasie wykonywania robót wszystkie przepisy administracji państwowej i regionalnej, a także inne ustawowe regulacje i wytyczne dotyczące robót.

2. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i zobowiązuje się zastosować do wszystkich prawnych wymagań dotyczących używania i wykorzystywania opatentowanych metod oraz zobowiązuje się na bieżąco informować Inspektora Nadzoru o podejmowanych przez siebie działaniach poprzez przedstawienie mu kopii pozwoleń i właściwych dokumentów.

#### **1.8.15 Równoważność norm i zbiorów przepisów**

Gdziekolwiek w dokumentacji powoływane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywały najnowsze wydania lub poprawionego wydania powoływanych norm i przepisów o ile w dokumentacji nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powoływane normy i przepisy państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

## **2. Materiały**

### **2.1 Wymagania ogólne**

1. Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót powinny: być nowe i nieużywane, odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz, innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów, posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

2. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostawą Materiałów niezbędnych do wykonywania robót.

### **2.2 Źródła uzyskania materiałów**

1. Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do prowadzenia robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz, próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

2. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

3. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót.

### **2.3 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł.

3. Wykonawca ponosi wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczaniem materiałów do robót.

4. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsca pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po zakończeniu robót. Za wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

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

### **2.4 Materiały niezgodne ze Specyfikacjami Technicznymi**

1. Wykonawca usunie z terenu budowy lub umieści w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru materiały, które nie odpowiadają wymaganiom Specyfikacji technicznej. Jeżeli Inspektor Nadzoru wyrazi zgodę na wykorzystanie tego rodzaju materiałów do robót innych, niż tych, do wykonania których były pierwotnie wyznaczone. Koszt użycia materiałów do tej części robót będzie odpowiednio przez niego zweryfikowany.

2. Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez Inspektora Nadzoru lub przez jego zatwierdzone, będzie realizowana na własne ryzyko Wykonawcy.

3. Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

### **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

1. Wykonawca zapewni aby czasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

2. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **3. Sprzęt**

1. Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w

Specyfikacjach Technicznych, Programie Zamawiania Jakości lub projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

2. Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru i w terminie przewidzianym Umową.

3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania Robót będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

5. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość użycia sprzętu wariantowego przy wykonywanych Robotach, to Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru takiego sprzętu co najmniej 3 tygodnie przed użyciem. Wybrany i zaakceptowany sprzęt nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

6. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

#### **4. Transport**

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

2. Liczba środków transportu będzie zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

3. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wszelkie wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Środki transportu, które nie będą odpowiadały warunkom Kontraktu będą na polecenie Inspektora Nadzoru usunięte z placu budowy.

4. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do placu budowy.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

3. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowane przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

4. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacjach Technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań, materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

## **5.2 Kontrola jakości robót**

### **5.2.1 Zasady kontroli jakości Robót**

1. Celem kontroli Robot będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.

2. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, wyłączając personel laboratorium, sprzęt zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzenia prób szczelności oraz robót.

3. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano godnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacjach Technicznych, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

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

5. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia będą tak ważne, 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 zostaną usunięte i stwierdzona odpowiednia jakość tych materiałów.

6. Wszystkie koszty uwiązane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **5.2.2 Pobieranie próbek**

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

2. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

3. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości 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 z przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

### **5.2.3 Badania i pomiary**

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

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

Podczas realizacji robót konieczne będzie wykonanie następujących badań:

- pomiar ciśnień próbnych,
- pomiary geodezyjne,
- badania zagęszczenia gruntu.

#### **5.2.4 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub wg wzoru z nim uzgodnionego.

#### **5.2.5 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

1. Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia. Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego celu pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru przy tym wszelką potrzebną pomoc.

2. Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznych na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

3. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. 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 Specyfikacjami Technicznymi.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **5.2.6 Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko takie materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w, przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznych, Atesty i badania wytwórni.

W przypadku materiałów dla których dokumenty są wymagane przez Specyfikacje Techniczne każda partia materiałów dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty są wydane przez, producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.



## **5.3 Dokumenty Budowy**

### **5.3.1 Dziennik Budowy**

1. Dziennik Budowy jest obowiązującym instrumentem prawnym istniejącym pomiędzy zamawiającym a Wykonawcą i powinien być prowadzony od dnia rozpoczęcia robót do dnia zakończenia okresu pogwarancyjnego. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2. Wpisy do dziennika budowy będą dokonywane regularnie i powinny rejestrować postęp robót, ochronę osób własności, a także kwestie techniczne i aspekty związane z zarządzaniem budową. Każdy wpis do Dziennika Budowy powinien być podpisany i opatrzony datą z nazwiskiem i opisem pracy wykonanej przez osobę dokonującą wpisu. Wszelkie wpisy muszą być czytelne i zarejestrowane w chronologicznej kolejności.

4. Załączone do dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

5. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania budowy Wykonawcy,
- datę przekazania przez zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Programu zapewnienia Jakości Programu Budowy,
- daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych odcinków robót,
- postęp robót, problemy i przeszkody wynikłe w trakcie wykonywania robót, dat,
- przyczyny i czas trwania opóźnień, uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- datę i czas trwania oraz powody zarządzenia przez Inspektora Nadzoru wstrzymania robót,
- daty zakończenia i odbioru robót ulegających zakryciu oraz częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- uwagi, polecenia i zalecenia Inspektora Nadzoru,
- stan pogody oraz temperaturę powietrza występujące w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność warunków geotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące wykonania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek i przeprowadzania badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje związane z przebiegiem robót.

6. Zapytania, uwagi lub propozycje Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy zostaną przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

7. Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru wprowadzone do Dziennika Budowy wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.

8. Wpis projektanta obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **5.3.2 Księga obmiarów**

1. Księga obmiarów jest dokumentem, do którego wpisywane są ilości każdego odcinka wykonywanych robót.

2. Szczegółowe dane dotyczące obmiarów są regularnie wprowadzane do księgi obmiarów i wpisywane pod kątem odcinków i jednostek zastosowanych w przedmiarze.

### 5.3.3 Dokumenty laboratoryjne

Dokumenty Wykonawcy takie jak dziennik laboratoryjny, certyfikaty zapewnienia jakości, deklaracje jakości materiałów, zatwierdzone receptury laboratoryjne oraz wyniki badań powinny być przechowywane w sposób zgodny z opisem zawartym w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te będą potrzebne przy procedurze przekazania. Dokumenty przez cały czas powinny być udostępnione Inspektorowi Nadzoru

### 5.3.4 Inne dokumenty budowy

Niezależnie od dokumentów, o których mowa powyżej, wymienione poniżej dokumenty powinny być także uznane za Dokumenty Budowy:

- pozwolenie na realizację inwestycji,
- protokoły przekazania Palcu Budowy,
- dokumenty zatwierdzenia wykonania robót,
- procedury, które należy zastosować przy przekazaniu budowy Wykonawcy,
- uzgodnienia administracyjne zawarte z osobami trzecimi wraz z innymi uzgodnieniami prawnymi,
- certyfikaty odbioru robót,
- protokoły ze spotkania na terenie budowy oraz polecenia Inspektora Nadzoru,
- korespondencja budowy.

### 5.3.5 Przechowywanie dokumentów budowy

1. Dokumenty budowy winny być przechowywane na terenie budowy w bezpiecznym miejscu.
2. Każdy zagubiony dokument będzie niezwłocznie zastawiony zgodnie z właściwymi wymogami prawnymi.
3. Wszystkie dokumenty budowy będą udostępnione do kontroli Inspektora Nadzoru lub Zamawiającego każdorazowo na ich życzenie.

## 6. Obmiar robót

### 6.1 Ogólne zasady obmiaru robót

1. Obmiar robót będzie określał taktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robot.
2. Obmiar Robót dokonywany będzie zgodnie z Klauzulą warunków Kontraktu.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora Nadzoru.
5. Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wynikająca z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### 6.2 Zasady określania ilości Robót i Materiałów

Długości i odległości między określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości - po prostej prostopadłej po osi.

Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie podają tego inaczej, to objętości liczone są w  $m^3$  - jako długość pomnożona przez, średni przekrój.

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

Roboty pomiarowe do pomiaru lub nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiar skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi

szkicami umieszczonymi w księdze obmiarów. W razie braku miejsca w księdze obmiarów, szkice te będą dołączone w formie odrębnego załącznika do księgi. Wzór takiego załącznika będzie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **6.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru Robót wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru przed ich użyciem.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczane przez Wykonawcę, będą posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres, realizacji Robót.

### **6.4 Wagi i zasady ważeniu**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie on utrzymywać te urządzenia, zapewniając w sposób ciągły zachowanie ich dokładności pomiaru wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

### **6.5 Termin i częstotliwość przeprowadzeniu pomiarów**

Obmiary będą prowadzone przed częściowym i końcowym przejęciem Robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu Robót lub wymianie Wykonawcy Robót. Obmiary Robót zanikających będą prowadzone w czasie wykonywania tych Robót.

Obmiary Robót ulegających zakryciu będą prowadzone przed ich zakryciem.

## **7. Odbiór robót**

### **7.1 Rodzaje odbiorów**

W zależności od ustaleń w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających odkryciu**

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dzienniku Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

### **7.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie i jakości części wykonanych robót. Odbiór częściowy robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbiór robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### **7.4 Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontrolnych licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w ST-00.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robotach wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie.

#### **7.5 Dokumenty odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzonego wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy,
- specyfikacje Techniczne (podstawowa z Umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne) receptury i ustalenia techniczne,
- dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczą ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja

### **7.5.1 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze pogwarancyjnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 5.3 „Odbiór końcowy robót”.

### **8. Przepisy związane**

- ⇒ Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami.
- ⇒ Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Tekst jednolity) Dz. U. z 2000r. Nr 100. poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
- ⇒ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska Dz. U. Nr 62. poz. 627, z późniejszymi zmianami).
- ⇒ Ustawa z dnia 07.06.2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz. U. Nr 115. poz. 1229. z późniejszymi zmianami.
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121.poz. 1138).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteria techniczne oraz jednostkowego losowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107. poz. 679. z późniejszymi zmianami).
- ⇒ Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 81),
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.2004r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków, posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz.839).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- ⇒ Ustawa z dnia 17.07.2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. Nr 15. poz. 122).

## **ST-01 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

Kod CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót opisanych w ST-00 Wymagania ogólne. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w ST-00.

#### **1.2 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy infrastruktury podziemnej i nadziemnej.

##### **1.2.1 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczania sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi tras oraz punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych) wyznaczenie przekrojów porzeczných,
- c) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

##### **1.2.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w rozdziale ST-00 „Wymagania ogólne”

### **2. Materiały**

#### **Rodzaje materiałów**

Do utrwalania punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździami lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania tras, powinny mieć średnice 0,15-0,20 m. i długości 1,5+1,70 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05+0,08 m. i długości około 0,30 m, a dla punktów w nawierzchni utwardzonej bolce stalowe średnicy 5 mm i długości 0,04-0,05 m. „Świadki” powinny mieć długości około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. Wykonanie robót**

#### **3.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale ST\_00.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizacje i współrzędne punktów głównych i reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego

wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych tras i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędnę terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe wynikające z różnic rzędnych terenu będą wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów, przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty pośrednie trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszelkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót, należą do obowiązków Wykonawcy.

### **3.3 Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż tras powinna wynosić 300 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kanalizacji i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż tras projektowanej infrastruktury o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### **3.4 Odtworzenie osi tras**

Tyczenie osi tras należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej. Osie tras powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległościach zależnych od charakterystyki terenu i ukształtowania tras lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych osi tras w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi tras w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.1.

Usunięcie puli z osi tras jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi świadkami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **4. Kontrola jakości robót**

##### **4.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w rozdziale ST-00.

##### **4.2 Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem tras i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami.

#### **5. Odbiór robót**

##### **5.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST-00.

##### **5.2 Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołów z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

#### **6. Przepisy związane**

Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Warszawa 1971r.

Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK. Warszawa 1978r.

Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK. Warszawa 1983r.

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne. GUGiK. Warszawa 1983r.

Wytyczne techniczne G-3. Osnowy realizacyjne GUGiK. Warszawa 1983r.



## **ST-02 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - ROBOTY ZIEMNE**

Kod CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach realizacji zadania opisanego w ST-00.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych ST-00.

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem prac opisanych w ST-00.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne.** Wykopy o szerokości 0,8-2,5 m o ścianach pionowych.

**Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne.** Wykopy o głębokości do 4 m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.

**Głębokość wykopu.** Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.

**Wykop płytki.** Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**Wykop średni.** Wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki.** Wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**Bagno.** Grunt organiczny nasycony wodą o małej nośności charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**Ukop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone w obrębie pasa robót.

**Dokop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania położone poza pasem robót.

**Odkład.** Miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.

**Umocnienie ścian wykopów.** Umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu.** Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:  $I_s = p_d / p_{ds}$

gdzie:

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ],

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], [ $Mg/m^3$ ].

**Wskaźnik różnoziarnistości.** Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:  $U = d_{60} / d_{10}$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

**Zasypanie wykopu.** Zasypanie wykopu po ułożeniu w nim sieci i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **1.5 Materiały**

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania określają przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

## **1.6 Sprzęt**

### **Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do odspajania i wydobywania gruntów: koparki, ładowarki, itp.,
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharki, urządzenia do hydromechanizacji, itp.,
- do transportu mas ziemnych: samochody wywrotki,
- do zagęszczania gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp.

## **1.7 Transport**

Do wywozu wykopanej ziemi z wykopów należy stosować samochody samowładowcze o nacisku na oś do 8 ton.

## **1.8 Wykonanie robót**

### **1.8.1 Zasady prowadzenia robót**

Przed rozpoczęciem robót na danym odcinku, wykonawca opracuje i dostarczy do zatwierdzenia Inżynierowi oraz administracji dróg plan organizacji ruchu drogowego na wszystkich ulicach, w których będą realizowane roboty. Po zatwierdzeniu dokumentów Wykonawca dokona na ich podstawie oznakowania i zabezpieczenia miejsca wykonywania robót.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inżyniera Budowy i przed ustaleniem odpowiednich poczynań. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług, z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Jako zasadę przyjmuje się, że w ulicach wykopy wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Ściany mogą być umacniane wypraskami, grodzicami lub balami.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej lub zgodnie ze wskazaniem Inżyniera.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej

struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od stanu zainwestowania terenu. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania. Nadmiaru urobku należy przetransportować w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10 –20 cm, drewnianymi ubijakami. Kanały z rur PVC należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20 – 30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.

Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zasypywanie wykopów, gdzie to jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone. Oprócz złączy na przewodach kanalizacyjnych. Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególnie starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300 mm od rur i złączy.

Urobek nie nadający się do wypełnienia wykopu, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania. Humus winien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Teren po wykopach należy zrehabilitować.

W przypadku odstępstw warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy wstrzymać roboty i poinformować Inżyniera.

### 1.8.2 Wymagania dotyczące zagęszczenia

Współczynnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  nie powinien być niższy niż 0,95 dla warstwy wierzchniej (do 1,2 m głębokości gruntu) i 0,90 dla warstw niższych (poniżej 1,2 m głębokości). Grunt winien zostać zbadany wg PN-75/B-04481.

### 1.8.3 Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety rurociągu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

## 1.9 Kontrola jakości robót

### 1.9.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów. Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- dokładność wykonania wykopów,
- wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

### 1.9.2 Badania do przejęcia robót ziemnych

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

1. pomiar szerokości dna: pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych i co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości,
2. pomiar spadku podłużnego dna: pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych,
3. pomiar grubości podsypki (10 cm poniżej rur z PCV ),
4. pomiar grubości obsypki z piasku (30 cm nad rurami z PCV ),
5. badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy,
6. badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
7. badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera;
8. badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu, badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego

wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi, pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m;

9. badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego według BN-77/8931-12 i wilgotności zagęszczonego gruntu,
10. badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm, badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Szerokość dna. Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż o  $\pm 5$  cm.

Spadek podłużny dna. Spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Grubość warstwy podsypki. Grubość warstwy podsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 2$  cm.

Grubość obsypki z piasku. Grubość warstwy obsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 5$  cm

Zagęszczenie gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

### 1.10 Obmiar robót

Obmiar robót będzie wykonywany na zasadach ogólnych. Jednostką miary przy wykonywaniu wykopów jest  $1 \text{ m}^3$ , natomiast przy wywozie urobku –  $1 \text{ m}^3$  ziemi wydobytej na odkład. Pryzmy powinny mieć kształt umożliwiający ocenę ich objętości.

### 1.11 Przejęcie robót

Przejęcie robót ziemnych będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą traktowane jako zanikające.

### 1.12 Podstawa płatności

Wykonawca uwzględni w swojej stawce:

- zdjęcie darni i górnej warstwy gruntu oraz zachowanie ich celem ponownego wykorzystania lub gdy pojawi się wymaganie dodatkowe, przewóz tego materiału poza teren Placu, co zapewni Wykonawca;
- wykonanie wykopów na terenie robót, wzmocnienie ścian powstałych dołów, ochrona istniejących kanałów ściekowych, odpływowych i instalacji łącznie z zapewnieniem czasowych usług w przypadku uszkodzenia tychże;
- utrudnienia, z którymi w naturalny sposób należy się liczyć, a zależnymi od pory roku i warunków atmosferycznych;
- usuwanie skutków opadów atmosferycznych;
- środki zabezpieczeń przed opadami atmosferycznymi;
- opracowanie projektu organizacji ruchu oraz zabezpieczenie komunikacji i czyszczenie na bieżąco używanych dróg i ulic publicznych, o ile zostały spowodowane prowadzonymi pracami;
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku;
- ponowne wypełnianie przy użyciu odpowiedniego materiału pochodzącego z innego źródła;
- przewóz i składowanie materiału dodatkowego i materiału niewłaściwego na hałdach lub na terenie poza placem wskazanym przez Wykonawcę;
- dowóz i odwiezienie sprzętu.

## 2. Przepisy związane

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-75/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-93/B-12042	Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydraulicznych -hydrologicznych
PN-B-12085:1996	Drenowanie. Zasady rozplanowania sieci drenarskiej
PN-B-12087:1997	Drenowanie. Ujęcia i odprowadzenie wód źródłanych i wysiękowych
PN-B-12088:1997	Drenowanie. Zabezpieczenie rurociągów drenarskich
PN-B-12089:1997	Drenowanie. Układanie sączków drenarskich. Wymagania przy odbiorze

## **ST-03 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - TECHNOLOGIA STACJI WODOCIĄGOWEJ**

kod CPV 45252120-5 Zakłady uzdatniania wody

Kod CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

### **1 Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową stacji wodociągowej w miejscowości Kaletnik, gmina Szypliszki.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) dla odbioru i wykonania robót, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych, dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli. ST stanowi część Dokumentów Przetargowych na wykonanie zadania.

#### **1.3. Zakres robót**

#### **Prace instalacyjne**

- Dostawa prefabrykowanych elementów instalacji stacji wodociągowej z urządzeniami i armaturą,
- Montaż elementów instalacji stacji wodociągowej.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót związanych z technologią oczyszczania ścieków**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, sztuką budowlaną, prawem, przepisami BHP i poleceniami inspektora nadzoru.

Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa zestawów technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną i zatwierdzoną przez Zamawiającego. Zamawiający (Inwestor) dopuszcza zastosowanie urządzeń równoważnych, zastrzegając sobie prawo do oceny równoważności. Dla oceny propozycji równoważnych Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii autora projektu i niezależnych ekspertów.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i zestawy technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi. Wymaga się, aby dokumentacja zamienna uwzględniająca proponowane zmiany dołączona była do oferty. Udowodnienie równoważności propozycji zamiennych spoczywa na Oferencie. Powyższe wymogi umożliwią obiektywną ocenę równoważności rozwiązań zamiennych.

W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i zestawów technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie „ZAŁĄCZNIK – TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY” z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe oraz DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe). Dla zestawu hydroforowego oraz zestawów filtracyjnych i aeracji należy dołączyć atesty PZH (Państwowego Zakładu Higieny).

**ZAŁĄCZNIK – TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY**

Tabelę załączyć jedynie w przypadku zamiaru zastosowania urządzeń zamiennych (innych producentów) w stosunku do projektowanych w dokumentacji technicznej.

Lp.	Element wyposażenia według Projektu Technicznego	Typ zamiennika	Ilość/ Szt.	Dostawca/ Producent
1.	Zestaw aeracji AIC 500 - aerator DN 500, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoże z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr– 1 kpl.			
2.	Zestaw filtracyjny FIC/106/6156 -filtr DN 1600, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe, złoże G-1-1kpl			
3.	Zestaw dmuchawy DIC-83H - dmuchawa 5,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej -1 kpl.			
4.	Sprężarka bezolejowa LF2-10 ze zbiornikiem 250l – 1 szt.			
5.	Wodomierz MW 65NKO – 1 szt.			
6.	Wodomierz MW 100NO – 1 szt.			
7.	Wodomierz MW 150NO – 1 szt.			
8.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN65 przetwornikiem przepływu – 1 szt.			
9.	Zawór bezpieczeństwa typu 1 ½”–1szt.			
10.	Rozdzielnia pneumatyczna - 1 kpl.			
11.	Rozdzielnia technologiczna - 1 kpl.			
12.	Rozdzielnia energetyczna - 1 kpl.			
13.	Zestaw chloratora DX-1 szt.			
14.	Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M4.18.40/ /4,0kW+TP 100-200/2/5,5kW – 1 kpl.			
15.	Osuszacz z higrostatem QDB200 o wydajności Q=800 m3/h i max mocy 0,95kW - 1 szt.			
16.	Pompa popłuczyn w odstojniku moc silnika 0,9 kW, wydajność 3,0 l/s, wysokość podnoszenia 5 m – 1 szt.			
17.	Pompa głębinowa typu SP 30-5, 5,5kW – 2 szt.			
18.	Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 4.18.40/4,0 kW + TP 100-240/2/7,5 kW			

Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający /INWESTOR/ wymaga, aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu/urządzenia. Nie mogą stanowić zbioru poszczególnych elementów z gwarancjami cząstkowymi na poszczególne podzespoły. Z tego względu producent zestawów technologicznych winien udokumentować posiadanie własnej sieci serwisowej – podać: liczbę pracowników serwisu, lokalizację oddziałów serwisowych.

**1.4.1. Dokumentacja Projektowa**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, innymi przekazanymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są



odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych. W przypadku rozbieżności pomiędzy opisami Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej pierwszeństwo posiadają zapisy Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą, jakość wykonanej roboty to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

## **2 Materiały**

### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów**

#### **2.2.1 Zestaw aeracji**

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza. Dobrano sprężarkę bezolejową LF 2-10 ze zbiornikiem 120l o parametrach:  $Q_1=11,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 1,0 \text{ MPa}$ ,  $P= 1,5 \text{ kW}$ . Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 500 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%.

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króćce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych–atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna  $50^\circ\text{C}$  nie może być przekroczone podczas eksploatacji. Zbiornik aeracji zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH na całość urządzenia.

#### **2.2.2 Filtry odżelazienie i odmanganianie**

Dobrano kompletny zestaw filtracyjny złożony z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego,  $D_n=1600 \text{ mm}$ , Hwalczaka= $1600 \text{ mm}$
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G  $\frac{3}{4}$ ”,
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż  $0,6 \text{ mm}$ ,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Powierzchnia filtra odżelaziająco-odmanganiającego wynosi  $2,01 \text{ m}^2$ .

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji  $8-16 \text{ mm}$  - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji  $4-8 \text{ mm}$  –  $10 \text{ cm}$ .
- złożo kwarcowe o granulacji  $2-4 \text{ mm}$  –  $10 \text{ cm}$ .

- złoża katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 40 cm
- złoża kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 90 cm.

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych–atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna 50°C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra. Zbiornik zestawu filtracyjnego zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na całość urządzenia. Drenaż zestawu filtracyjnego wykonany ze stali nierdzewnej jako drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy.

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, sygnalizacją położenia ON/OFF i zaworkami tłumiącymi.

#### Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II - etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 109 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy złożony z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 50
- Zaworu zwrotnego typ 402, DN 50
- Przepustnicy odcinającej DN 50

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 109 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 17 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

#### UWAGA:

Pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

### **2.2.3 Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia**

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy oraz pompę płuczną (układ wyposażono w pompę rezerwową). Założone parametry pracy zestawu:

#### Sekcja gospodarcza:

$Q = 41 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

$H = 50 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

#### Sekcja płuczna:

$Q = 109 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność

$H = 17 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Pracą sekcji gospodarczej steruje sterownik IC 2001.

Zestaw hydroforowy powinien posiadać atest PZH nr HK/W/0134/01/2006 oraz Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL. Urządzenie zgodne z Dyrektywą Europejską 2006/42/WE, 2006/95/WE, 2004/108/WE.

## TECHNOLOGIA MONTAŻU ZESTAWÓW TECHNOLOGICZNYCH

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane będzie kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur powinny być wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

### 2.2.4 Dozownik podchlorynu sodu

Dobrano zestaw dozujący podchloryn sodu na następujące parametry:

$Q=18 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$=0,3 \text{ g}/\text{m}^3$  – wymagana dawka chloru

$c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zestaw dozujący podchloryn sodu będzie sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- podstawa pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Instalację podchlorynu sodu wykonać z rur i kształtek z polipropylenu łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji wewnętrznej po ścianach budynku, ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie i opróżnienie instalacji. Do instalacji zimnej zastosowano rury polipropylenowe  $\varnothing 20$ , PN10, ciśnienie robocze 1,0 MPa, temperatura 20°C.

### 2.2.5 Opomiarowanie

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| - woda uzdatniona na sieć: | MWN 100 NO, DN 100, |
| - woda płuczna:            | MWN 150 NO, DN 150, |
| - sterowanie chloratorem:  | MWN 65 NKO, DN 65.  |

Opomiarowanie wody surowej ze studni głębinowych projektuje się za pomocą przepływomierza

zamontowanego na rurociągu wody surowej w budynku stacji. Zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny DN65 z przetwornikiem przepływu. Zamontowany przepływomierz powinien umożliwiać pomiar ilości przepływającej wody osobno dla każdej studni

### 2.2.6 Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Parametry techniczne zastosowanych przepustnic:

- Zakres ciśnień: PN6,10, 16,
- Zakres temperatury: -20 do 150°C,
- Materiał korpusu: żeliwo sferyczne,
- Materiał dysków: stal nierdzewna,
- Wyściółki: EPDM,
- Tryb działania: siłownik pneumatyczny REVO.

Wykonanie koncentryczne z elastycznym posadowieniem. Dysk napędzany wałkiem dwuczęściowym. Uszczelka zawulkanizowana na wymiennym pierścieniu. Przepustnice muszą posiadać odpowiednie świadectwa i dopuszczenia do wody pitnej.

### 2.2.7 Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej. Parametry techniczne: ciśnienie nominalne PN 16, temperatura max. 130°C, obudowa, części wewnętrzne, pływak i profil zaczepu ze stali nierdzewnej, uszczelnienie obudowy – EPDM.

Zawór zamyka się wraz ze wzrostem poziomu cieczy, po napełnieniu się obudowy medium, a otwiera się, gdy poziom cieczy się obniża. Odprowadzenie mieszaniny wodno-powietrznej z odpowietrzników przewodem giętkim.

### 2.2.8 Kompensatory

W celu wy tłumienia drgań i hałasu stosuje się kompensatory gumowe kołnierzone, przystosowane do wody pitnej. Kompensatory gumowe należy zamontować:

- na rurociągu wody surowej, na wejściu do budynku – kompensator gumowy o średnicy DN80,
- na rurociągu wody uzdatnionej, przed zestawem pompowym w budynku – kompensator gumowy o średnicy DN150,
- na rurociągu wody sieciowej, za zestawem pompowym w budynku – kompensator gumowy o średnicy DN100,
- na rurociągu wody płucznej, za pompą płuczną – kompensator gumowy o średnicy DN150.

W instalacji należy zastosować wzmocnienia (punkty mocujące lub łożyskowanie) lub ściągacze bezpośrednio na kompensatorze w celu uniknięcia nadmiernego rozciągnięcia mieszka.

### 2.2.9 Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor

- manometry
- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

### 2.2.10 Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano osuszacz powietrza QDB 200 z zaworem rozprężnym pozwalający dostosować się urządzeniu do warunków otoczenia pod kątem temperatury i wilgotności, co zwiększa wydajność osuszania. Dobrano kondensacyjny osuszacz powietrza o następujących parametrach technicznych:

- wydajność Q=800 m<sup>3</sup>/h,
- max moc 1,1kW,
- poziom hałasu 60dB
- czynnik chłodniczy R407C,
- wymiary: 500x615x880mm,
- masa 60kg,
- obudowa z blach nierdzewnej,
- zasilanie 230V/50Hz,
- wyposażenie – higrostat, licznik czasu pracy.

### 2.2.11 Zawór bezpieczeństwa

Do zabezpieczenia układu uzdatniania wody przed nadmiernym wzrostem ciśnienia na wejściu wody surowej do budynku projektuje się zawór bezpieczeństwa. Przyjmuje się membranowy zawór bezpieczeństwa DN 1½", średnica gniazda do=35 mm, ciśnienie nastawy 6,0bar.

### 2.2.12 Rurociągi technologiczne

Zestawienie rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	18	65	72,1
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	18	65	72,1
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	18	65	72,1
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	41	150	164,3
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	41	100	110,3
Rurociąg wody płuczonej	109	150	164,3

UWAGA:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

### 2.2.13 Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, pompą/przepustnicą w odstojniku, elektrozaworami napędów przepustnic filtrów, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarceniowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

#### **Sterownik mikroprocesorowy**

Programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- Temperatura pracy: -5...+75 °C
- Wilgotność: 5...95 %

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)

- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych

#### **Zasada działania sterownika**

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

#### **Podstawowe funkcje**

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

#### **Sterowanie pracą stacji**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy IC2008 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### **Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

### **Praca w trybie płukania**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

#### **2.2.14 Monitoring i wizualizacja**

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu SyDiaView umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów

System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach).

Projektowany system wizualizacji firmy Instalcompact Sp. z o.o. nie wymaga licencji, co jest istotne dla użytkownika w przypadku rozbudowy w przyszłości systemu związanej np. z przyłączeniem do niego następnych urządzeń lub wpięcia dodatkowych sygnałów.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- Poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- stan wysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika)
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowm), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich)
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)



- praca zestawu hydroforowego
- awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej)
- awaria dmuchawy
- awaria pompy płucznej
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego również:
  - o stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń)
  - o ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - o częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - o awaria zestawu hydroforowego

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych)
- Zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody
- Zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanówysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych
- Odstojnika – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu)
- Zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych)
- Zestawu dmuchawy – stan pracy
- Wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej)
- Zestawu chloratora - praca
- Zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwi:

- archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody)
- archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ)

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- system powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji);
- zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m;
- wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa);

- system będzie umożliwiał połączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji;
- system będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości;
- system wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat – np. Linux);
- powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy;
- dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej;
- wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.).

**Uwaga:**

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Dual Core G6950
2	Pamięć RAM	2GB DDR3
3	Dysk twardy	160GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Nagrywarka DVD	
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1900 x 1200
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa
9	Oprogramowanie	może być system nielicencjonowany np. Linux

W zakres dostawy wchodzi:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (tabela powyżej)
- Moduł diagnostyczny (serwer SyDiaView) – szt. 1
- Switch internetowy – 1 szt.
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Integracja systemu – 1 szt.

Zakres dostawy nie obejmuje:

- połączenia kablem transmisyjnym modułów diagnostycznych z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu);
- przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym;
- konfiguracji połączeń internetowych;
- abonamentu za dostęp do Internetu dla serwerów wizualizacji w SUW oraz stacji operatorskiej
- kart SIM do modemów powiadamianiu o włamaniu, awarii itp. (w gestii użytkownika);
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej.

### 2.2.15 Studnie głębinowe

Istniejące studnie głębinowe zostaną zagospodarowane poprzez montaż nowych pomp głębinowych, wymianę armatury i orurowania. Projektowane pompy podłączone będą do zestawów rurowych o średnicy 80 mm, wykonanych z rur i kształtek stalowych ocynkowanych, kołnierzowych. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi. Kable zasilające, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynki pośredniej.

W obudowach studni zamontowane zostaną przepustnice odcinające i zwrotne o średnicach 80 mm. Opomiarowanie wody surowej projektuje się za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego zamontowanego na stacji wodociągowej. Na studniach SW1 i SW2 projektuje się wymianę obudów na obudowy typu Lange.

W studni **SW1** projektuje się pompę głębinową o mocy silnika 5,5kW na następujące parametry:

- o wydajność – 18,0 m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia – 46,5 m sł. wody,

Rzeczywiste parametry pracy pompy:

- o wydajność – 21,7m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia – 46,5 m sł. wody,
- o moc – 5,5 kW.

W studni **SW2** projektuje się pompę głębinową o mocy silnika 5,5kW na następujące parametry:

- o wydajność – 18,0 m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia – 45,0 m sł. wody,

Rzeczywiste parametry pracy pompy:

- o wydajność – 23,5m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia – 45,0 m sł. wody,
- o moc – 5,5 kW.

W polu zasilania pomp głębinowych zainstalować należy sofstarty. Na podejściach rurociągu wody surowej do stacji zamontować tłumik przeciwuderzeniowy.

W istniejących studniach SW1 i SW2 przewiduje się remont obudowy – demontaż istniejącej obudowy i zamontowanie nowej typu Lange wraz z armaturą Ø80 mm, wykonanie wokół obudowy opaski polbruku o szerokości 1 m.

W obu studniach projektuje się przedłużenie rur studziennych o ok. 2m wraz z wymianą głowic studziennych na nowe.

Zastosowana obudowa wykonana jest z powłok z laminatów poliestrowo-szklanych, przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej. Obudowa wyposażona jest w:

- wentylację,
- głowicę studni głębinowej z orurowaniem i kołnierzem obrotowym,
- manometr 0-1,6 MPa.,
- odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej,
- kolana hamburskie ze stali ocynkowanej,
- odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej z zaworem czerpalnym,
- przepustnicę zwrotną bezkołnierzową,
- przepustnicę zaporową bezkołnierzową,
- wspornik kotwiący,
- osłonę otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury,

- skrzynkę elektryczną hermetyczną z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95,
  - rura stalowa ocynkowana  $\varnothing 32$  do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni,
  - rura stalowa ocynkowana  $\varnothing 32$  do wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego,
  - ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm,
  - wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia,
- Obudowę wyposażać w „awaryjne” ogrzewanie wnętrza. Rury łuczne wykonać ze stali ocynkowanej o połączeniach kołnierzowych, podejście rury wodociągowej wykonać z PE100 PN10 SDR17 DN90.

#### 2.2.16 Zbiorniki wyrównawcze

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie dwóch zbiorników wyrównawczych uwzględniających zapas wody na cele bytowo - gospodarcze. Minimalna pojemność zbiornika na cele bytowo- gospodarcze przy zakładanej 20-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 41,4 m<sup>3</sup>. Na terenie przebudowywanej stacji projektuje się dwa zbiorniki retencyjne poziome, podziemne, jednokomorowe do magazynowania wody pitnej o pojemności 50m<sup>3</sup>.

Parametry zbiornika:

- pojemność - 50m<sup>3</sup>,
- średnica nominalna – 2800 mm,
- długość zbiornika – 8640 mm,
- orientacyjna masa zbiornika 3780kg,

Zbiornik musi posiadać atest PZH na zastosowanie do wody pitnej.

#### KONSTRUKCJA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO

Podziemny, poziomy, jednokomorowy zbiornik retencyjny wykonywany ze stali niskowęglowych, atestowanych. Płaszcz zbiornika wykonywany w kształcie poziomego walca zamkniętego z obydwu stron płaskimi, żebrowanymi dnami lub dnami o małej wypukłości. W płaszczu zbiornika powinien znajdować się wąż rewizyjny DN700 o konstrukcji przystosowanej do zakopania, wąż zamykany zewnętrzną szczelną pokrywą. Wewnątrz wężu powinna znajdować się dodatkowa pokrywa, zabezpieczająca przed przedostaniem się ewentualnych zanieczyszczeń w przypadku rozszczelnienia pokrywy zewnętrznej. W górnej części zbiornika powinny być dwa króćce oddechowe z układem filtrowania powietrza. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika należy zabezpieczyć przed korozją farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Zewnętrzne powierzchnie zbiornika zabezpieczyć odpowiednią warstwą lakieru bitumicznego wzmocnionego tkaniną

#### TRANSPORT POSADOWIENIE I MONTAŻ ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

Zbiorniki należy dostarczyć na miejsce eksploatacji kompletnie wykonane. Posadowienie zbiornika należy przeprowadzić zgodnie z projektem branży budowlanej.

W zbiorniku należy zastosować czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiorników). Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

#### 2.2.17 Komory betonowa KZ1

Komorę wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej DN2000 mm. Elementy konstrukcyjne komory: prefabrykowane dno betonowe  $\varnothing 2000$ , kręgi betonowe  $\varnothing 2000$ ,

pokrywa betonowa  $\varnothing 2000$ , właz żeliwny klasy B125  $\varnothing 600$  wentylowany, stopnie złączowe żeliwne. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Połączenia elementów prefabrykowanych za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Kręgi powinny posiadać fabrycznie wbudowane stopnie włazowe. Stopnie włazowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Komorę wyposażać w system wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej, „rura w rurze”. Odwodnienie komory do kratki ściekowej w dnie betonowym.

Rurociąg wodny dopływowy ze zbiorników wyrównawczych na zestaw pompowy:

- zasawa żeliwna klinowa krótka  $\varnothing 100$  – 2 szt.
- redukcja żeliwna kołnierkowa  $\varnothing 100/\varnothing 150$  – 2 szt.
- trójnik żeliwny równoprzelotowy  $\varnothing 150$  – 1 szt.
- kolano żeliwne dwukołnierkowe  $\varnothing 150$ ,  $90^\circ$  – 1 szt.
- łącznik kołnierkowy do rur PE  $\varnothing 100/110$  – 2 szt.
- łącznik kołnierkowy do rur PE  $\varnothing 150/160$  – 1 szt.

Rurociąg spustowy ze zbiorników wyrównawczych:

- zasawa żeliwna klinowa krótka  $\varnothing 100$  – 2 szt.
- kolano żeliwne dwukołnierkowe  $\varnothing 100$ ,  $45^\circ$  – 2 szt.
- łącznik kołnierkowy do rur PE  $\varnothing 100/110$  – 2 szt.

Rurociąg przelewowy ze zbiorników wyrównawczych:

- kolano PCV  $\varnothing 110$ ,  $90^\circ$  – 2 szt.
- rura PCV  $\varnothing 110$ , L= 2m

Projektuje się zasawy żeliwne liniowe i odcinające, miękkouszczelnione, kołnierkowe o PN 1,6Mpa z klinem powleczonym gumą EPDM i prowadzonym w prowadnicach z pełnym przelotem oraz potrójnym uszczelnieniem trzpienia. Temperatura czynnika do  $70^\circ\text{C}$ , dla wody pitnej. Kształtki i rury w komorze zasuw projektuje się z żeliwa sferoidalnego z wykładziną cementową, ciśnienie robocze PN10, DN100, DN150. Podkładki i śruby do połączeń kołnierkowych ze stali nierdzewnej.

## 2.2.18 Komora betonowa KZ2

Komorę wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej DN1200 mm. Elementy konstrukcyjne komory: prefabrykowane dno betonowe  $\varnothing 1200$ , kręgi betonowe  $\varnothing 1200$ , pokrywa betonowa 1200, właz żeliwny klasy B125  $\varnothing 600$  wentylowany, stopnie złączowe żeliwne. Wewnętrzne ściany komór powinny być gładkie. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Połączenia elementów prefabrykowanych za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Kręgi powinny posiadać fabrycznie wbudowane stopnie włazowe. Stopnie włazowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Komorę wyposażać w system wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej, „rura w rurze”.

Rurociąg napływowy z układu uzdatniania do zbiorników wyrównawczych:

- zasawa żeliwna klinowa krótka  $\varnothing 100$  – 2 szt.
- trójnik żeliwny równoprzelotowy  $\varnothing 100$  – 1 szt.
- łącznik kołnierkowy do rur PE  $\varnothing 100/110$  – 1 szt.

Projektuje się zasuwę żeliwne liniowe i odcinające, miękkouszczelnione, kołnierzone o PN 1,6Mpa z klinem powleczonym gumą EPDM i prowadzonym w prowadnicach z pełnym przelotem oraz potrójnym uszczelnieniem trzpienia. Temperatura czynnika do 70°C, dla wody pitnej. Kształtki i rury w komorze zasuw projektuje się z żeliwa sferoidalnego z wykładziną cementową, ciśnienie robocze PN10, DN100. Podkładki i śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej.

### 2.2.19 Odprowadzenie popłuczyn i odstojnik popłuczyn

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn. Wody z płukania filtra wprowadzone zostaną poprzez skrzynię przelewową usytuowaną w kanale w budynku (skrzynia ze stali nierdzewnej z odpływem DN200 - wykonanie własne) do studzienki pośredniej a następnie do osadnika grawitacyjnie rurami PVC Ø0,20m klasy „N”.

W budynku stacji projektuje się odwodnienie posadzki odwodnienia liniowego o długości 0,75m i rurociągów podpodłogowych. Odprowadzenie wody z posadzki razem z wodami popłuczynymi do odstojnika popłuczyn.

Projektuje się odstojnik popłuczyn zaadaptowany z dwóch zbiorników szczelnych, wykonanych z kręgów polimerobetonowych o średnicy Ø2500 mm, wyposażonych we włazy żeliwne klasy B125, wykonanie zgodnie z częścią rysunkową projektu. Odstojnik projektuje się jako przepływowy, sumaryczna pojemność użytkowa zbiorników 14m<sup>3</sup>.

W odstojniku popłuczyn zaprojektowano pompę zatapialną, moc silnika 0,9 kW, wydajność 3 l/s, wysokość podnoszenia 6,0 m, wyposażona w łańcuch manewrowy. Pompę zamontować na przewodzie giętkim.

### 2.2.20 Odprowadzenie ścieków chemicznych i neutralizator

Ścieki zawierające chlor (powstające podczas chlorowania) odprowadzane będą przez projektowaną oddzielną kanalizację podpodłogową (wpust ze stali nierdzewnej z odpływem DN160mm wywożone do oczyszczalni.) do projektowanego zbiornika szczelnego, bezodpływowego o pojemności ok. V=1,0m<sup>3</sup>, gdzie będą okresowo neutralizowane.

Projektuje się neutralizator jako szczelny zbiornik o średnicy Ø1000 i pojemności 1,0 m<sup>3</sup>, wykonany z prefabrykowanych kręgów polimerobetonowych, wyposażony w pokrywę z otworem do włazów kanałowych Ø600, stopnie złazowe ze stali nierdzewnej, właz kanałowy klasy B125 i kominiek wentylacyjny, połączenie kręgów za pomocą zaprawy wodoszczelnej.

### 2.2.21 Studnie chłonne

Projektuje się trzy studnie chłonne z typowych prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy Ø2,0 m. Studnie projektuje się w postaci szybu z otwartym dnem i otworami odpływowymi w dolnym pasie ścian płaszcza. Wlot wód popłucznych i spustowo-przelewowych projektuje się o średnicy DN200. Wody z wlotu spadać będą na prostokątną płytę zabezpieczającą i rozdeszczowywane będą na powierzchni warstwy filtracyjnej. W płycie pokrywającej studnię projektuje się rurę wywiewną o średnicy DN150mm, której zadaniem jest przewietrzenie studni oraz odprowadzenie gazów gromadzących się w studni.

Jako materiał filtracyjny stosuje się tłuczeń i żwir o frakcjach wg PN-B-01100 oraz piasek gruby wg PN-B-02480. Warstwa przepuszczalna gruboziarnista o wysokości 1,0m położona jest od spodu, zaś warstwa drobnoziarnista (0,5m) od góry. Górną warstwę piasku należy okresowo wymieniać w sposób mechaniczny lub ręczny. Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B25.

### 2.2.22 Szambo szczelne

Projektuje się szczelny zbiornik betonowy o średnicy  $\varnothing 1200$  i pojemności  $1,0\text{m}^3$ , wykonany z prefabrykowanych kręgów polimerobetonowych, wyposażony w pokrywę z otworem do włączów kanałowych  $\varnothing 600$ , stopnie złączowe ze stali nierdzewnej, włącz kanałowy klasy B125 i kominiek wentylacyjny, połączenie kręgów za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Zbiornik należy zaizolować od wewnątrz i z zewnątrz.

### 2.2.23 Ogrzewanie pomieszczeń

Do ogrzewania pomieszczeń projektuje się elektryczne grzejniki konwektorowe o parametrach:

- napięcie zasilania ~ 230 V
- zakres regulacji temperatury 8÷26°C
- klasa bezpieczeństwa klasa I
- stopień ochrony obudowy IP 45
- znak bezpieczeństwa B
- efektywność energetyczna czas nagrzewu pow. roboczej < 9 min.

## 3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

Oferent powinien dysponować posiadaniem maszyn i zaplecza technicznego pozwalającego na montaż urządzeń technologicznych.

## 4 Obmiar robót

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą. W związku z odbiorem umowa między Inwestorem a Wykonawcą powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem),
- b) określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie robót powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

### 4.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru ca najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu częściowej

płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.

**Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach i elementach podanych w przedmiarach i ofertowych kosztorysach lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót.**



## **ST- 04 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE I PRZYŁĄCZA**

Kod CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach realizacji zadania opisanego w ST-00.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych ST-00

### **2. Zakres robót objętych ST**

Ustalania zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnych, przyłączy kanalizacyjnych, sieci wodociągowej, przyłącza wodociągowego.

#### **Rurociągi zewnętrzne wodne**

Rurociągi wodne tłoczne ze studni głębinowych, rurociągi zasilające zbiorniki i odprowadzające wodę ze zbiorników oraz rurociągi sieci wodociągowej wykonać z rur ciśnieniowych PE100 PN10, SDR17 Ø90, Ø110, Ø160 w sztangach, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, oraz z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego PN10 Ø80, Ø100, Ø150.

Rurociągi ułożyć należy na podsypce żwirowej 15 cm, obsypka rurociągu żwirem 30 cm. Minimalne przykrycie przewodów 1,8 m od powierzchni terenu. Przy budowie rurociągów zachować warunki montażowe producenta rur.

Wykaz rurociągów zgodnie z opisem na projekcie zagospodarowania terenu.

#### **wss – rurociąg wody surowej ze studni głębinowych do budynku SUW**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø90 L = 58,5 m

złącze rurowo – kołnierzowe Ø90/80 – 3 szt.

trójkąt kołnierzowy żeliwno sferoidalne Ø80x80 – 1 szt.

#### **wn – rurociąg odpływowy z budynku SUW do komory K2**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø90 L= 24,0 m

kolano PE Ø90 SDR17 90° – 3 szt.

#### **wn1, wn2 – rurociąg odpływowy z komory K2 do zbiorników wyrównawczych**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø90 L= 6,0 m

kolano PE Ø90 SDR17 90° – 2 szt.

#### **wo1, wo2 – rurociąg odpływowy ze zbiorników wyrównawczych do komory K1**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø110 L = 10,0 m

kolano PE Ø110 SDR17 90° – 2 szt.

#### **wo – rurociąg odpływowy z komory K1 na zestaw pompowy**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø160 L = 11,0 m

kolano PE Ø160 SDR17 90° – 1 szt.

#### **ws – przebudowywany odcinek sieci wodociągowej**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø160 L = 4 m

kolano PE Ø160 SDR17 90° – 1 szt.

trójkąt kołnierzowy żeliwno sferoidalne Ø150x150 – 1 szt.

połączenie kołnierzowe Ø150/150 – 3 szt.

Rurociąg wód popłucznych (kp) i wód spustowo-przelewowych wykonać należy z rur litych jednorodnych PVC klasy N (obciążenie  $4\text{kN/m}^2$ )  $\varnothing 200$ ,  $\varnothing 110$ , łączenie na uszczelkę gumową – pierścieniową. Rurociągi ułożyć ze spadkiem wg profilu w kierunku pierwszej komory projektowanego osadnika popłuczyn. Na załamaniu rurociągów projektuje się studzienki rewizyjne  $\varnothing 400$  wyposażone we włazy żeliwne klasy B125.

Rurociąg tłoczny z odstojuka do studni chłonnych projektuje się z rur PE100 PN10 SDR17  $\varnothing 50\text{mm}$  .

**wpp - rurociąg grawitacyjny wód popłucznych z budynku SUW do odstojuka**

rura PVC  $\varnothing 200/4,9$  mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=10,0 m

S3 - studnia rewizyjna z PP  $\varnothing 400$ , z kinetą przepływową,

rurą trzonową, stożkiem betonowym i włazem żeliwnym 12,5t – 1 szt.

**wsp - rurociąg grawitacyjny wód spustowo-przelewowych z komory K1 do odstojuka**

rura PVC  $\varnothing 200/4,9$  mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=18,0 m

S1, S2 - studnia rewizyjna z PP  $\varnothing 400$ , z kinetą przepływową, rurą trzonową,

stożkiem betonowym i włazem żeliwnym 12,5t – 2 szt.

**wp1, wp2 - rurociągi grawitacyjne wód przelewowych ze zbiorników do komory K1**

rura PVC  $\varnothing 110/3,0$  mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=9,0 m

kolano PCV klasy „N”  $\varnothing 110$  SDR 41  $90^\circ$  – 2 szt.

kolano PCV klasy „N”  $\varnothing 110$  SDR 41  $45^\circ$  – 4 szt.

**ws1, ws2 - rurociągi grawitacyjne wód spustowych ze zbiorników do komory K1**

rura PVC  $\varnothing 110/3,0$  mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=8,0 m

kolano PCV klasy „N”  $\varnothing 110$  SDR 41  $90^\circ$  – 4 szt.

**wt - rurociąg tłoczny wód popłucznych i wód spustowo-przelewowych z odstojuka popłuczyn do studni rozprężnej SR**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 50$  L = 23,0 m

kolano PE  $\varnothing 110$  SDR17  $90^\circ$  – 3 szt.

**SR - Sch - rurociągi grawitacyjne popłucznych i wód spustowo-przelewowych ze studni rozprężnej do studni chłonnych**

rura PVC  $\varnothing 200/4,9$  mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=7,0 m

SR - studnia rozprężna z PP  $\varnothing 1000$ , kineta studni rozporężnej,

pierścień dystansowy, stożek i włazem żeliwnym 12,5t – 1 szt.

Przed zasypaniem rurociągi poddać próbie szczelności. Przykrycie przewodów tłocznych powinno wynosić minimum 1,80m licząc od wierzchu rury, przykrycie przewodów grawitacyjnych powinno wynosić minimum 1,60m licząc od wierzchu rury. Wypłylenia kolektorów należy ocieplić za pomocą keramzytu.

Kanalizacja chemiczna – ścieki zawierające chlor - kcl

Ścieki zawierające chlor odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” do zbiornika szczelnego (neutralizatora) o pojemności  $1\text{ m}^3$ . Zastosowano rury PCV DN160 z rdzeniem spienionym.

**kcl - rurociąg PCV  $\varnothing 160 /4,0$  mm typ N, o długości 3,0 m.**

Kanalizacja sanitarna z budynku agregtu - ks

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” o długości L=3,0m do projektowanego szamba szczelnego. Zastosowano rury PCV DN160z rdzeniem spienionym. Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta zastosowanych rur. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni.

Należy zachować minimalne przykrycie przewodów kanalizacji sanitarnej równe 1,60m. Wypłyenia kolektora należy ocieplić za pomocą 30cm warstwy keramzytu.

#### Przyłącze wodociągowe do budynku agregatu

Przyłącze wodociągowe wykonać z rur PE80 średnicy 40 mm szeregu SDR11 o długości 21 m. Wcinę na istniejącym rurociągu DN160 wykonać za pomocą nawiertki do nawierceń bocznych z zasuwą domową o średnicy DN32. Zasuwę przyłączeniową wyposażyć w teleskopową obudowę do zasuw podziemnych, żeliwną skrzynkę uliczną o wysokości 150 mm i średnicy wewnętrznej 113mm umocnione na rzędnej terenu brukiem o promieniu 0,3 m. Miejsce usytuowania oznakować słupkiem betonowym o wysokości min. 1,20 m nad teren i tabliczką informacyjną. Rury PE łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego lub złączkami zaciskowymi do rur PE.

Przyłącze wodociągowe układać na głębokości poniżej 1,8m pod powierzchnią terenu, nad przewodem wodociągowym ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową napisem „UWAGA WODOCIĄG”.

Prace montażowe będą wykonywane na czynnym wodociągu. Przed włączeniem projektowanego przyłącza do istniejącej sieci należy poddać badaniom projektowany odcinek, tj. próbie szczelności, płukaniu, dezynfekcji oraz poddać wodę badaniu bakteriologicznymi fizykochemicznym. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wszystkie szczegóły przełączenia sieci uzgodnić z eksploatatorem sieci wodociągowej.

#### Zestaw wodomierzowy projektuje się w budynku agregatu.

Montaż zestawu wodomierzowego z zaworem antyskażeniowym typ EA Ø15 mm, filtrem mechanicznym Ø15 mm, grzybkowymi zaworami odcinającymi Ø15 mm ze stali ocynkowanej oraz wodomierzem skrzydełkowym o średnicy nominalnej 15mm, przepływ 1,5 m<sup>3</sup>/h. Przed wodomierzem i za wodomierzem zastosować zawory grzybkowe ocynkowane Ø15 mm, za wodomierzem licząc zgodnie z kierunkiem przepływu wody umieścić zawór antyskażeniowy typ EA Ø15 mm. Zestaw wodomierzowy wyposażyć w zawór spustowy Ø15 mm.

#### Odwodnienie zjazdu do budynku agregatu

Wody deszczowe z podjazdu do budynku agregatu odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” ze ścianką litą do skrzynek retencyjno - rozsączających usytuowanych na terenie stacji. Przy wejściu do budynku zastosowano odwodnienie liniowe o szerokość 20cm i o długości L=2,8 m.

#### **kd - rurociąg kanalizacji deszczowej PCV Ø160 /4,0 mm typ N, o długości 6,0 m.**

Zastosowano system rozsączający w skład którego wchodzi:

- 4 skrzynki retencyjno – rozsączające wykonana z polipropylenu o wymiarach 400x500x1000mm,
- geowłóknina,
- elementy łączące.

Przed skrzynkami rozsączającymi zastosowano studzienkę deszczowa Ø315 osadnikową z filtrem DN160, długość filtra 685mm.

Prace montażowe należy prowadzić na podłożu suchym, do miejsca prowadzenia robót nie może napływać woda. Pod skrzynki należy ułożyć wyrównaną warstwę podsypki o grubości minimum 10 cm z materiału sypkiego, zagęszczonego (stopień zagęszczenia 95% wartości Proctora) i wygładzanego. Geowłókninę układa się na warstwie podsypki oraz na ścianach bocznych zbiornika, a następnie, po zakończeniu montażu skrzynek, również na górnej powierzchni modułu skrzynek. Kolejne arkusze geowłókniny winny się nakładać na min. 30 cm. Dla zastosowanego systemu należy prowadzić cykliczne przeglądy filtra oraz eksploatację studzienki osadnikowej z filtrem.

### 3. Materiały.

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub techniczne aprobaty europejskie. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

#### **Parametry techniczne rur PE:**

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z normą PN-EN 12201-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatą techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+.
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: dla PE80 kolor niebieski, dla PE100 kolor ciemno niebieski
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100

#### **Parametry techniczne rur PCV ze ścianką litą:**

- rury grawitacyjne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną powinny spełniać wymagania PN-EN 1401:1999, w tym:
  - a) odporne na dichlorometan (odporność potwierdzona przez laboratorium certyfikowane) potwierdzające odpowiedni stopień żelowania (przetworzenia) PVC-U,
  - b) materiał rury ma potwierdzoną w teście 1000 godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne – testu 1000 godzinnego potwierdza trwałość na poziomie 100 lat)
  - c) odporne na cykliczne działania podwyższonej temperatury (= równoważne z tym, że rury mają oznaczenie UD)
  - d) temperatura mięknięcia rur i kształtek wg Vicata (VST=79°C) (co jest warunkiem oznaczania rur i kształtek UD)
- rury przeznaczone dla obszaru zastosowania UD (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD)(tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:1999 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD
- w kolorze pomarańczowym (RAL 8023)
- rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) - dla średnic dn  $\geq 110-200$  mm z normalnym kielichem
- producent powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001
- system powinien posiadać aprobatę IBDiM

- system powinien posiadać opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do IV klasy szkód włącznie

**Parametry techniczne rur PCV z rdzeniem spienionym:**

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U z rdzeniem spienionym (zgodność z aprobatą techniczną wydaną przez Instal)
- warstwy zewnętrzne i wewnętrzne w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), warstwa środkowa w kolorze odmiennym,
- rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) , odporność chemiczna uszczeliek zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002
- producent powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001
- rury klasy N (o sztywności obwodowej SN4, tj. 4 kN/m<sup>2</sup>),
- system posiadający aprobatę IBDiM
- system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do IV klasy szkód włącznie.

**Parametry techniczne studni rewizyjnych Ø400:**

- Zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- Dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI "Instal",
- Dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM,
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- Odporność chemiczna uszczeliek zgodnie z ISO/TR 7620, spełniające wymagania PN-EN 681-1: 2002,
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Rura karbowana – średnica wewnętrzna komina Ø425mm,
- Rura trzonowa karbowana o sztywności SN<sub>≥</sub> 4kN/m<sup>2</sup>,
- Przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- Kolor rury karbowanej pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury, co 8 cm,
- Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”
- Kineta prefabrykowana monolitycznie wykonana metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic od DN110 do DN200mm włącznie),
- Kinety połączeniowe (zbiornicze) z wbudowanym spadkiem dna 1,5%,
- Kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- Należy stosować rury teleskopowe z rury PVC-U ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
- Zwieńczenia studzienek: pokrywa żelbetowa klasy B125, elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM.

**Parametry techniczne studni rozprężnej Ø1000:**

- zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI "Instal"
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,

- odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002
- producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- studzienka włączowa o budowie modułowej wykonana z elementów prefabrykowanych PE,
- połączenie pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtowaną,
- konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwałe stopnie z tworzywa, gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm,
- możliwość podłączenia rur do pierścieni za pomocą wkładek „in situ”,
- kineta studzienki rozprężnej z podłączeniem rurociągu tłoczego i podłączeniem odpływu grawitacyjnego,
- zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia
- elementy żelbetowe zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM
- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert;
- zwieńczenia studzienek: pokrywa żelbetowa klasy B125, elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM – teren zielony.

### 3.2 Rurociągi kanalizacji – uwagi ogólne

Rurociągi należy wykonać na podsypce żwirowo – piaskowej 0,10 mm. Przykrycie rurociągów – obsypka żwirowo – piaskowa 30 cm zgodnie z zaleceniami producentów rur i instrukcji montażowych. Montaż rurociągów wykonywać od najniższego punktu do najwyższego kierunku kielichów rurociągów w stronę przeciwną do spadku. Przejście przez ściany studni kanalizacyjnych wykonać szczelnie.

## 4. Sprzęt

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”

### 4.2 Wymagany sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka gąsienicowa 0,6m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 74kW (100kM),
- równiarka samojezdna 74kW (100kM),
- równiarka samojezdna 88kW (120kM),
- zrywarka przyczepna 8m<sup>2</sup>/h,
- walec statyczny samojezdny,
- walec statyczny ciągniony gładki 3-5 t,
- zagęszczarka wibracyjna,
- gruntofrezarka (bez ciągnika) kpl.
- brona talerzowa (bez ciągnika),

- żuraw samochodowy 5-6 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy 0.9 t,
- obudowa wykopu "PODLASIE 1",
- sprężarka powietrza spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min.

## 5. Transport

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie dopuszczać do wleczenia wiązek rur, jak też rur w kręgach.

## 6. Wykonanie robót

### 6.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”

### 6.2 Próba szczelności rurociągów

Próby szczelności powinny być wykonane zgodnie z PN-81/B-10725 dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Administratora sieci, próbę należy również przeprowadzić dla całego odcinka. Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypaniem wykopów rurociągi poddać oględzinom i hydraulicznej próbie na szczelność. Wszystkie złącza powinny być odkryte, dostępne i widoczne. Wszelkie odgałęzienia na sieci powinny być zaślepione. Próba może odbywać się najwcześniej 48 godz. po wykonaniu obsypki. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze na danym odcinku, lecz nie mniej niż 10 bar. Odcinek poddany próbie w czasie 30 min nie powinien wykazywać spadku ciśnienia na tarczy manometru. Cały badany odcinek przewodu powinien być zestabilizowany przez wykonanie obsypki. Zasuwy na całym odcinku powinny być otwarte (poza zasuwami przyłączy). Napełnienie przewodu wodą o max. temperaturze 20°C należy przeprowadzić powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w pkt. końcowym badanego przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

### 6.3 Dezynfekcja

Po stwierdzeniu, że woda z płukania przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja przewodu.

Proces dezynfekcji powinien być przeprowadzony przy użyciu roztworów wodnych Np. wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Zalecane stężenie: 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po 24 godzinnym kontakcie, pozostałości chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mgCL<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go przepłukać i poddać analizie bakteriologicznej.

## **7. Kontrola Jakości Robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”

### **7.2 Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

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.
- badanie odchylenia spadku kanałów.
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów.
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

## **8. Obmiar robót**

### **8.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”

### **8.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb – dla ułożenia rur, z dokładnością do 1,0 m
- sztuki – dla zainstalowanego wyposażenia, armatury,
- mb – dla wykonanych przewiertów z dokładnością do 1,0 m.

## **9. Odbiór robót**

### **9.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”. W przypadku stwierdzenia odchyień Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

### **9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem, obsypka zbiornika.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.



## **ST-05 SPECYFIKACJA TECHNICZNA - ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Kod CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

kod CPV 45231400-9 (Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych)

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem zasilania w energię elektryczną urządzeń technologicznych stacji wodociągowej.

#### **Zakres opracowania:**

##### **1. Przebudowa i rozbudowa zasilania obiektu;**

###### **— demontaż urządzeń istniejących j.n.:**

- rozdzielnia główna budynku z układem pomiaru energii elektrycznej istniejąca w budynku technologicznym,

###### **— montaż projektowanych urządzeń j.n.**

- przebudowa istniejącego przyłącza elektroenergetycznego i budowa złącza kablowego z układem pomiarowym, realizowane przez dostawcę energii elektrycznej zgodnie z warunkami zasilania ZS5-10/776/2010/1959 z dnia 09/11/2010.
- instalacja zespołu prądowórczego w komplecie z układem SZR w budynku projektowanym,
- instalacja rozdzielnic BY-PASS w budynku projektowanym,
- budowa linii kablowej YKY5\*35 od licznika /ZKP/ do BY-PASS,
- wykonanie obwodów łączących SZR z BY-PASS przewodem LgY1\*25,
- budowa linii kablowej YKY5\*35 od BY-PASS do rozdzielni głównej /RG/ w budynku technologicznym,
- instalacja rozdzielni głównej /RG/ w budynku technologicznym.

##### **2. Przebudowa i rozbudowa instalacji wewnętrznej budynku technologicznego;**

###### **— demontaż instalacji istniejących j.n.:**

- urządzenia rozdzielcze,
- obwody odbiorcze instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- obwody zasilania urządzeń technologicznych.

###### **— montaż projektowanych instalacji j.n.:**

- ◆ obwody i urządzenia zasilane z rozdzielni głównej /RG/ stacji:
  - YLY 5\*16 do rozdzielni technologicznej /RT/,
  - YLY 5\*16 do szafy sterowniczej /RZH/ zestawu hydroforowego,
  - obwód YDY 3\*1,5 oświetlenia budynku technologicznego.
  - obwód YDY3\*2,5 do gniazda wtykowego 230V zasilania osuszacza powietrza,
  - obwód YDY3\*2,5 do gniazda wtykowego 230V zasilania grzejnika ,
  - YKY3\*4 do gniazda wtykowego w SW1.
  - YKY3\*4 do gniazda wtykowego w SW2.
- ◆ projektowane obwody zasilające i sterownicze z rozdzielni technologicznej /RT/:
  - linie zasilające i sterownicze YKY 4\*6 i YKY 3\*1,5 do głębinowych ujęć wody,
  - linia zasilająca YKY 4\*2,5 i sygnalizacyjna YKYftly 3\*1,5 pompy odstożnika,
  - linie sygnalizacyjne YKYektmy3\*1,5 do czujników poziomu wody w zbiornikach retencyjnych,
  - linia sygnalizacyjna Olflex C1 110 7\*0,5 do przepustnicy przy filtrze,

- linie sygnalizacyjne LiYCY4\*0,34 do wodomierzy,
  - linie sygnalizacyjne LiYCY4\*0,34 i Olflex C1 110 2\*0,5 do rozdzielacza powietrza,
  - YSLY5\*2,5 zasilanie sprężarki powietrza,
  - YDYżo3\*1,5 zasilanie gniazda 230V chloratora,
  - Olflex C1 110 2\*4\*1,5 zasilanie pompy płucznej,
  - Olflex C1 110 4\*2,5 zasilanie dmuchawy powietrza,
  - ◆ projektowane obwody zasilające i sterownicze z rozdzielni RZH:
    - obwody sterownicze YKY3\*1,5 do czujników w zbiornikach retencyjnych wody.
    - obwody zasilające Olflex C1 110 4\*2,5 do pomp zestawu hydroforowego,
    - obwody sygnalizacyjne LiYCY 4\*0,34 do wodomierza , czujnika suchobiegu w kolektorze ssawnym i przetwornika ciśnienia w kolektorze tłocznym.
- 3. Budowa instalacji potrzeb własnych budynku agregatu;**
- **montaż projektowanych instalacji i urządzeń j.n.:**
    - rozdzielnica RE ,
    - instalacja oświetleniowa,
    - instalacja zasilania grzejnika i podgrzewacza wody .
- 4. Budowa uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych:**
- uziom fundamentowy ułożony na dnie ławy fundamentowej projektowanego budynku zespołu prądotwórczego połączony z szynami PE agregatu, SZR-u, BY-PASS-u i RE,
  - uziom otokowy wokół budynku technologicznego i zbiorników wody, GSU(główna szyna uziemiająca) w budynku technologii, połączenia uziomu ze zbiornikami i GSU.

### **Parametry elektryczne obiektu**

- moc zainstalowana – ~51kW
- moc zapotrzebowana obliczona –32kW
- aktualna moc zamówiona w.g. umowy na dostawę energii – 7kW
- zabezpieczenie przedlicznikowe w ZKP – 50A/C
- Napięcie zasilania: 3 fazowe 230/400V układ TN-S
- układ połączeń instalacji wewnętrznej obiektu TN-S
- ochrona podstawowa od porażeń zapewniona przez stosowanie przewodów i kabli o wymaganej izolacji oraz osprzętu i obudów o odpowiednich stopniach ochrony.
- ochrona dodatkowa przez samoczynne wyłączenie zasilania.

### **2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie w/w obiektu.

### **3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz zgodnie z art. 22.23 i 2S ustawy Prawo Budowlane.

### **4. Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych**

ST zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

## 5. Materiały

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale ST\_0 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub techniczne aprobaty europejskie. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 5.2 Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak jakości wyrobu Q
- znak CE - gdy to wymagane
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium

### 5.3 Wymagania przy zamianie materiałów

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same charakterystyki, taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

## 6. Sprzęt, Narzędzia i Elektronarzędzia

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

## 7. Transport

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

Odpowiedzialność Wykonawcy Instalacji Elektrycznych i Teletechnicznych

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych i teletechnicznych zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót. Odpowiada ponadto za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami inżyniera.

## 8. Przyrządy do Badań i Pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

## 9. Wykonanie robót

### Zasilanie rezerwowe:

Zasilanie rezerwowe w przypadku zaniku zasilania z sieci energetycznej będzie zapewnione przez zespół prądotwórczy /agregat/. Dobrany został agregat o mocy pozornej 50 kVA. Projektowany jest zespół prądotwórczy w komplecie z układem samoczynnego przełączania zasilania sieć agregat. Instalacja zespołu prądotwórczego powinna być wykonana zgodnie z instrukcją montażu i uruchomienia opracowaną przez producenta zespołu prądotwórczego i dostarczaną wraz z zespołem.

Wewnętrzna linia zasilająca od ZKP do BY-PASS.

Linia jest zaprojektowana kablem YKY 5\*35.

Kabel w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim , zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię.

W budynku agregatu podejście kabla do BY-PASS osłonić kanałem elektroizolacyjnym.

Wewnętrzna linia zasilająca od BY-PASS do rozdzielnic głównej RG w budynku technologicznym;

Linia jest zaprojektowana kablem YKY5\*35.

Kabel w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim , zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię.

W budynku kabel osłonić kanałem elektroizolacyjnym.

Rozdzielnic główna RG budynku technologicznego:

Rozdzielnicę zawiesić na ścianie na wys. 0,8m od posadzki. Rozdzielnicą jest zaprojektowana w obudowie jednokomorowej, naściennej, IP 40, drzwi pełne z zamkiem.

Rozdzielnic RE -potrzeb własnych budynku agregatu :

Rozdzielnicą jest zaprojektowana w obudowie wnękowej IP 40, drzwi pełne z zamkiem.

Zasilanie ujęć wody

Kable w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim , zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię. Kable do poszczególnych studni prowadzić we wspólnym rowie szerokości 0,6m, a między kablami zachować odstęp 0,1m.

Odcinki kabli ułożone pod placem manewrowym (drogą) osłonić rurami ochronnymi np. DVK 75.

W obudowie studni kable wprowadzić do puszek izolacyjnych o IP 55 z listwami zaciskowo rozgałęźnymi o zaciskach dostosowanych do przekroju kabli.

Kable do zasilania gniazd wtykowych zakończyć gniazdem o IP 44.

Do zamocowania puszek i gniazd wykonać konstrukcję z ceownika perforowanego i osadzić ją w sposób stabilny w podstawie obudowy ujęcia wody.

Zasilanie pompy w odstoju popłuczyn:

W budynku linie należy ułożyć w korytku, a w ziemi na głębokości 0,7m w rurze ochronnej. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim , zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię. Kable doprowadzić do obudowy odstoju i zakończyć w puszcze izolacyjnej z listwami zaciskowymi. Puszke zamocować na wys. 0,5m od gruntu na konstrukcji wykonanej z ceownika ocynkowanego perforowanego. Puszka powinna mieć klasę ochronności IP 55.

Linie sygnalizacyjne do zbiorników wody czystej:

Kable należy doprowadzić do włączów zbiorników.

W budynku linie należy ułożyć na korytku, a w ziemi w rurkach osłonowych DVKna gł. min 0,5m. Na końcu kabli zainstalować puszkę z listwami zaciskowymi , wymagane IP 55.

Puszki zamocować na wys. 0,5m od gruntu na konstrukcji wykonanej z ceownika ocynkowanego perforowanego.

### Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych w stacji

— instalacje wewnętrzne

są to instalacje zasilające i sterownicze urządzeń technologicznych w stacji, których plan przedstawiony jest na rys.8E, a schemat strukturalny na rys. 9E.

Instalacje prowadzone przy ścianie należy układać w korytkach.

Układane na konstrukcjach urządzeń technologicznych przewodzić na drabinkach lub w ceowniku perforowanym. Podejścia przewodów do przepustnic przy filtrach i przewodów do wodomierzy i innych aparatów montowanych w rurociągach technologicznych wykonać w rurkach osłonowych elastycznych metalowych.

### Instalacja elektryczna potrzeb własnych budynku technologicznym

— obwody oświetleniowe

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem YDY3\*1,5 ułożonym w listwach elektroizolacyjnych i w korytkach.

Łączniki usytuować na wysokości 1,3m od posadzki.

Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

— instalacja gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtykowych wykonać w listwach elektroizolacyjnych mocowanych i w korytkach.

Gniazda usytuować na wys. 1 m od posadzki.

Rodzaj przewodów YDY3\*2,5.

Rodzaj gniazd 2P+Z, IP 44.

### Instalacja elektryczna potrzeb własnych budynku agregatu

— obwody oświetleniowe

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem YDY3\*1,5 ułożonym p/t.

Łączniki usytuować na wysokości 1,3m od posadzki.

Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

— instalacja gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtykowych wykonać p/t. Gniazda usytuować na wys. 1 m od posadzki.

Rodzaj przewodów YDY3\*2,5.

Rodzaj gniazd 2P+Z, IP 44.

### Ochrona przeciwporażeniowa

**Ochrona podstawowa** zapewniona przez zastosowanie przewodów izolowanych o napięciu izolacji min. 750V, kabli o napięciu izolacji min. 1kV, osprzętu o stopniu ochrony IP 44 i wzmocnienie jej przez zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA w obwodach gniazd wtykowych 230V i siłowych.

### **Ochrona dodatkowa przez samoczynne wyłączenie zasilania:**

- układ połączeń instalacji **TN-S**, połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem PE,
- wykonanie głównych szyn uziemiających GSU w budynku stacji i budynku agregatu połączonych z uziomem. Wykonanie na hali technologicznej dodatkowych połączeń wyrównawczych łączących części przewodzące obce z GSU, połączenie szyny PE rozdzielnicy RG z GSU budynku. Zapewnienie rezystancji uziemienia ochronnego o wartości max. 30Ω.
- W budynku agregatu z GSU połączyć zacisk PE agregatu i szynę PE w rozdzielniach SZR, BY-PASS i RE.

## 10. Badania i pomiary

### 10.1 Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu montażu projektowanych urządzeń wymagane jest wykonanie następujących pomiarów. Dopuszczenie instalacji i urządzeń do ruchu pod warunkiem uzyskania wymaganych wyników z przeprowadzonych badań i pomiarów:

- pomiar rezystancji izolacji kabli zasilających i sterowniczych,
- badanie oporności izolacji instalacji wewnętrznej.
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania wszystkich odbiorników i urządzeń I kl. ochr.
- sprawdzenie ciągłości przewodów PE i wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziomów,

### 10.2 Wymagania dotyczące badań i pomiarów

Rezystancja izolacji kabli w izolacji polwinitowej ma być większa lub równa  $20M\Omega/km$ .

Rezystancja izolacji przewodów powinna wynosić co najmniej  $1M\Omega$

Wynikająca z pomiarów wartość prądu zwarcia ma być większa od prądu wyłączeniowego zab. zwar. przy czasie wyłączenia do 0,4s.

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób

Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

## 11. NORMY I PRZEPISY

**PN-IEC 432-1+A1:1996** Wymagania bezpieczeństwa dotyczący żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych.

**PN-IEC 884-1:1996** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne

**PN-84/E-06311** Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej

**PN-91/E-90100** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania

**PN-91/E-90101** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Sznury mieszkaniowe o wspólnej izolacji polwinitowej

**PN-90/E-93002** Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych

**PN-90/E-93003** Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.

**PN-85/E-93150** Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania

**PN-68/3064-03** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Zamknięcie łączników wtyczkowych 16, 32 i 63 A, 500 V prądu zmiennego w obudowie bryzgoszczelnej, w układzie styków kołowym, ze stykami prostokątnymi. Główne wymiary.

**PN-92/E-05009.41** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona zgodnie z pn/li-05023

**PN-91/E-05009.43** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym

**PN-92/E-05009.45** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.

**PN-92/E-05009.47** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przedporażeniem prądem elektrycznym

**PN-93/E-05009.51** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne

**PN-93/E-05009.53** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza

**PN-92/E-05009.54** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

**PN-92/E-05009.56** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

**PN-93/E-05009.61** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

**PN-93/E-05009.443** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

**PN-91/E-05009.473** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

**PN-91/E-05009.482** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

**PN-90/E-05023** Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

**PN-89/E-05028** Barwy wskaźników świetlnych i przycisków

# **BRANŻA BUDOWLANA**

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**