

Inwestycja: ***"Kanalizacja sanitarna grawitacyjno-ciśnieniowa w obszarze ul. Siarkowej w Tarnobrzegu"***

(w ramach POIiŚ projekt pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Tarnobrzegu – Etap II”)

Inwestor: **Tarnobrzeskie Wodociągi Spółka z o.o.  
ul. Wiślna 1, 39-400 Tarnobrzeg**

## **ST-04 ROBOTY ELEKTROENERGETYCZNE i AKPiA**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. PRZEDMIOT ST.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>4. ŚRODKI TRANSPORTU .....</b>	<b>9</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1. OGÓLNE WYMAGANIA .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
<b>5.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....</b>	<b>11</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>11</b>
<b>6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE.....</b>	<b>11</b>
<b>6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY.....</b>	<b>12</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE .....</b>	<b>12</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>12</b>

## 1. WSTĘP

### Oznaczenie kodu wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45231400-5 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy **Zadaniu Nr 13 "Kanalizacja sanitarna grawitacyjno-ciśnieniowa w obszarze ul. Siarkowej w Tarnobrzegu"** w ramach Programu Operacyjnego **Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Tarnobrzegu – Etap II”** realizowanego przez Tarnobrzeskie Wodociągi Sp. z o.o.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejsze Specyfikacje Techniczne należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi dokumentami, stanowiącymi Opis przedmiotu zamówienia.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót elektroenergetycznych:

- linii kablowych niskiego napięcia 0,4 kV,
- oświetlenia,
- szafy sterującej pracą tłoczni,
- instalacji elektrycznych wewnętrznych i AKPiA,
- pomp głównych tłoczni.

Monitoring pracy tłoczni opisany został w ST 03 „Roboty montażowe sieci kanalizacji sanitarnej z tłocznia ścieków”

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN).

Ponadto definiuje się następująco poniższe skróty:

**AKPiA** - Aparatura kontrolno-pomiarowa i Automatyki

**WLZ** - Wewnętrzna linia zasilająca

**NN** - niskie napięcie

**IP** – stopień ochrony (szczelności) obudowy urządzenia elektrycznego

**Zakład Energetyczny** – podmiot mający docelowo zasilac w energie elektryczną tłocznia ścieków

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu / Umowy.

## 2. MATERIAŁY

**Zasilaniem** podstawowym tłoczni powinno być zasilanie z sieci elektroenergetycznej trójfazowe poprzez kabel 5-cio żyłowy o przekroju żył dobranym na etapie projektowania.

Awaryjnie, po zmianie przełącznikiem rodzaju zasilania elektrycznego, powinno się dać zasilić tłocznę z zespołu prądotwórczego o odpowiedniej mocy.

Układ zabezpieczający i sterujący powinien posiadać następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie zwarciove od skutków zwarć w uzwojeniach silnika i przewodach zasilających,
- zabezpieczenie przeciążeniowe od skutków przeciążeń prądem,
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową i asymetrią zasilania,
- zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia zasilania,
- zabezpieczenie przed pracą "na sucho".

Oprogramowanie sterownika powinno umożliwiać wysyłanie odpowiednich sygnałów do systemu zdalnego nadzoru tj. umożliwić przesyłanie komunikatów lub wizualizację pracy tłoczni.

Tłocznia powinna być wyposażona w sterownik mikroprocesorowy służący do automatycznego sterowania pracą zainstalowanych w tłoczni zespołów pompowych. Praca zespołów pompowych powinna być naprzemienna.

Monitoring pracy tłoczni opisani został w ST-03 „Roboty montażowe sieci kanalizacji sanitarnej z tłoczną ścieków”.

**Szafa sterująca** o parametrach nie gorszych niż:

Zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przepięciowe klasy C
- wyłącznik różnicowo prądowy główny
- wyłącznik silnikowy pomp 1
- wyłącznik silnikowy pompy 2
- czujnik bimetalowy i zawilgocenia w komorze silnika pomp głównych
- wyłącznik nadprądowy 3 polowy gniazda serwisowego 400V
- wyłącznik nadprądowy gniazda serwisowego 230V
- wyłącznik nadprądowy oświetlenia wewnętrznego szafy i ogrzewania
- wyłącznik nadprądowy 3 polowy czujnika kontroli faz oraz woltomierza cyfrowego
- czujnik kontroli faz (zabezpieczenie od asymetrii zasilania, spadku napięcia zasilania,

odpadu fazy zasilania)

- wyłącznik nadprądowy trybu ręcznego i sygnalizacji pracy / awarii
- wyłącznik nadprądowy zasilacza 24VDC
- wkładki topikowe dla sygnału analogowego oraz wyłącznika krańcowego włączu
- wkładka topikowa dla transformatora 230V/24VAC
- zabezpieczenie nadprądowe gniazda serwisowego 24VAC
- zabezpieczenie oświetlenia terenu
- zabezpieczenie nadprądowe rezerwowe 230V

Rozruch:

- pompy główne do 4[kW] - styczniki
- pompy główne powyżej 4[kW] - softstarty

Obudowa:

- tworzywo sztuczne wzmacniane włóknem szklanym o IP65 IK10 z postumentem do wkopania w ziemię
- wymiary 1000x800x300

Sygnalizacja:

- zasilanie ok.
- awaria zbiorcza
- praca pompy 1
- awaria pompy 1
- praca pompy 2
- awaria pompy 2
- sygnalizacja poziomu maksymalnego
- sygnalizator optyczno – akustyczny

Przełączniki / przyciski:

- przełącznik źródła zasilania (sieć – 0 – agregat)
- przełącznik trybu pracy pompy 1 (automat – 0 – ręka)
- przełącznik trybu pracy pompy 2 (automat – 0 – ręka)
- przycisk załączenia pompy 1 w trybie ręcznym
- przycisk wyłączenia pompy 1 w trybie ręcznym
- przycisk załączenia pompy 2 w trybie ręcznym
- przycisk wyłączenia pompy 2 w trybie ręcznym
- przełącznik trybu pracy sygnalizatora optyczno – akustycznego (sygnalizacja optyczna

- 0 – sygnalizacja optyczno – akustyczna)
- przełącznik oświetlenia zewnętrznego (automat – 0 – ręka)
- przycisk resetu alarmu
- stacyjka rozbrojeniowa z kluczykiem

Elementy:

- wtyk do podłączenia agregatu
- przekładnik prądowy z wyjściem 4-20mA
- amperomierz oddzielny dla każdej pompy (w przypadku mocy powyżej 4kW należy jeszcze przewidzieć przekładnik prądowy dla każdego amperomierza na odpowiedni zakres)
- gniazdo serwisowe 400V - gniazdo serwisowe 230V
- oświetlenie wewnętrzne szafy
- grzejnik - termostat
- główna szyna wyrównawcza
- woltomierz cyfrowy
- przekaźniki interfejsowe
- zasilacza buforowy 24VDC
- akumulatory 2 sztuki 12V minimum 1,2Ah każdy
- ogranicznik przepięć dla sondy hydrostatycznej
- wyłącznik krańcowy magnetyczny drzwi szafy sterowniczej
- wyłącznik krańcowy wjazdu tłoczni
- transformator 230V/24V gniazda serwisowego
- gniazdo serwisowe 24VAC
- automat zmierzchowy oświetlenia zewnętrznego
- antena dookólna typu placek montowana na zewnątrz
- listwy przyłączeniowe

Sterownik:

- moduł
- 16 wejść cyfrowych
- 12 wejść/wyjść cyfrowych
- 4 wejścia analogowe prądowe
- 2 wejścia analogowe napięciowe
- Port nr 1 RS232 / 485

- Port nr 2 RS232 z wyjściem zasilającym 5VDC
- Port Ethernetowy
- Port USB
- Gniazdo SD
- Dwa gniazda SIM

Komunikacja:

- moduł
- modem GSM / GPRS / HSPA, komunikacja za pomocą SMS i pakietowej transmisji danych
- napięcie zasilania 24VDC
- karta sim z pakietem GPRS minimum na 3 lata

Panel:

- HMI wbudowany w module
- Graficzny wyświetlacz OLED 128x64 pix

Sygnal pomiarowy:

- - sonda ultradźwiękowa
- - jeden pływak awaryjny

Pompy główne

Pompy wyposażone w wirniki otwarte (jednostronnie) i przeznaczone do pompowania cieczy ze znaczną zawartością elementów stałych, długowłóknistych i szlamowych. Pompy pracujące w warunkach suchych z możliwością pracy pod zalaniem o stopniu ochrony IP 68. Konstrukcja pompy powinna umożliwiać demontaż silnika oraz korpusu łożyskowego wraz z kompletem wał-wirnik bez odkręcania korpusu pompy.

Planuje się umieszczenie przez Zakład Energetyczny **skrzynki licznikowej energii elektrycznej** zasilającej tłocznię na zewnętrznej stronie ogrodzenia chyba, że warunki przyłączenia do sieci elektrycznej wskażą inny punkt na etapie projektowania. Wykonawca powinien ująć w projekcie kabel zasilający tłocznię i jego podłączenie do skrzynki licznikowej zakładu energetycznego dostawcy energii elektrycznej.

Jeśli warunki przyłączenia od dostawcy energii elektrycznej wskażą przyłączenie po terminie zakończenia zadania wg niniejszego SWZ Wykonawca na potrzeby rozruchu tłoczni i sprawdzenia jej działania dostarczy agregat prądotwórczy i przeprowadzi odpowiednie próby rozruchowe tłoczni (praca ciągła tłoczni minimum 2 doby).

Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1 kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest

fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

#### Przewody kabelkowe

Przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

#### Osprzęt rozdzielczy

Zaleca się, aby osprzęt rozdzielczy na napięcie do 1 kV, był przystosowany do montażu na euroszynie, posiadał certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

#### Oprawy oświetleniowe

Oprawa oświetleniowa wg dokumentacji Wykonawcy.

Oprawy oświetleniowe winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

#### Osprzęt instalacyjny

Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

#### Magazynowanie materiałów na budowie.

Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy / Kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu

i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m<sup>3</sup>,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 ton,
- samochód dostawczy,
- elektonarzędzia ręczne,
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.



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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót/ projekt organizacji ruchu.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

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

- samochód dostawczy o nośności do 0,9 ton
- samochód skrzyniowy do 5 ton.
- przyczepa skrzyniowa 3,5 tony.
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych, pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Kontraktu.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- c) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- d) wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót.

### **5.2. Warunki techniczne wykonania robót**

Układanie kabli zasilających.

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o głębokości 0,8 m. (dla kabli NN) i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych, kable należy układać linią falistą (zapas ok. 1÷3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku

o grubości 0,1 m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Kable ułożone będą zatem na głębokości 0,7 m. (dot. kabli NN). Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15 m. należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego (dla kabli NN) o grubości co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linie kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10 m. Na granicach działek oraz skrzyżowaniach z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu oraz pod drogami

i terenami utwardzonymi, kable należy układać w grubościennych rurach osłonowych z materiałów izolacyjnych. Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła co najmniej 1,0 m. Przepusty rurowe winny być o 0,5 m. dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu oraz granicami działek, przepusty rurowe winny być o 1,0 m. dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

#### Uziomy

W złączu kablowo – pomiarowym (oddzielne opracowanie), w punkcie „PE” oraz w szafce odbiorcy, należy wykonać uziomy pionowy, prętowy składający się z pręta o śr. 20 mm i długości 6-8 m, pograżonego w gruncie i przyłączonego szyny „PE” płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pograżyć w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona, na co najmniej 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m. od wejść do budynków, przejść dla pieszych przy drogach publicznych. Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do szaf rozdzielczych jako uziemienie ochronników przepięciowych, nie może przekraczać 10 omów.

#### Zabezpieczenie elementów betonowych.

Wszystkie podziemne części elementów betonowych takich jak: fundamenty prefabrykowane pod słupy, pod szafki sterowniczo-rozdzielcze oraz pod złącza kablowe, winny być zabezpieczone przed działaniem wód gruntowych, kwasów i alkaliów np. przez zagruntowanie powierzchni betonów odpowiednimi środkami izolacyjnymi wodoodpornymi.

#### Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych w komorach przepompowni należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, korytek i listew montażowych - przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej, - ochrona antykorozyjna.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna

części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system „TN-C” z rozdzielnym przewodem ochronnym „PE”. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych obowiązuje system „TN-S”. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie odłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych. Rozdzielona jest także funkcja przewodów neutralnego „N” z izolacją koloru niebieskiego i ochronnego „PE” z izolacją koloru żółto-zielonego.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Należy wykonać, 2-gi stopień ochrony stosując ochronniki przeciwprzepięciowe i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. Ochronniki przeciwprzepięciowe należy umiejscowić w rozdzielnicach NN. Trzeci stopień stanowią ochronniki montowane bezpośrednio przy urządzeniach odbiorczych ( w firmowych szafach zasilających, szafach sterowniczych, pomiarowych AKP iA itp.)

### 5.3. Wymagania szczegółowe

Linie kablowe nn 0,4kV, sterownicze i sygnalizacyjne.

Zasilanie przepompowni ścieków, odbywać się będzie projektowanym kablem ziemnym, z istniejącej sieci Energetyki zawodowej, do złącza kablowo – pomiarowego, zlokalizowanego w linii ogrodzenia.

Od złącza do projektowanej szafy rozdzielczo-sterowniczej ułożyć kabel miedziany ( o wstępnie założonym przekroju minimum  $5 \times 10 \text{ mm}^2$ ) ostatecznie określony przez projekt. Od szafy rozdzielczej, zlokalizowanej w pobliżu w/wym. przepompowni, ułożyć rury ochronne typu AROT, do których wciągnąć przewody i kable zalicznikowe miedziane.

Zasadniczo linie kablowe wykonane będą kablami miedzianymi na napięcie 1 kV. Linie kablowe NN prowadzić w ziemi na głębokości 0,7 m zgodnie z PN-76/E-05125. Skrzyżowania kabli

z innymi urządzeniami i uzbrojeniem podziemnym oraz drogami i terenami utwardzonymi wykonać w osłonach z rur izolacyjnych PCV Dz110 . Przy złączach kablowych i mufach pozostawić zapasy długości 2,5 m. Wprowadzenie kabli do obiektów technologicznych wykonać w przepustach szczelnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów

podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych

i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

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

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiORB oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- a) sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- b) sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- c) pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- d) sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- e) badaniu rezystancji izolacji,
- f) badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- g) badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- h) pomiarze rezystancji uziemienia,

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce

poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV

PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-91/E-05009/02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.

PN-91/E-05009/03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-85/B-01085 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).

BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe

PN-91/M-42029 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania PN-93/M-42071.01 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu- lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych.

PN-86/E- 08120 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa

PN-85/M-42057 Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.

PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki

PN-83/M-42325 Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.

PN-81/M-42009 Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.