

## **ST-03**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

- **PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN, SN,**
- **BUDOWA OŚWIETLENIA ULICY,**
- **OCZYSZCZALNIE WÓD DESZCZOWYCH**

#### **Kody i nazwy robót (CPV):**

45231400-9	Roboty elektryczne w zakresie linii elektroenergetycznych
45232210-7	Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

## **-SPIS TREŚCI-**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### *1.1 Przedmiot ST*

#### *1.2 Zakres stosowania ST*

#### *1.3 Zakres robót objętych ST*

#### *1.4 Określenia podstawowe, definicje*

#### *1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót*

#### *1.6 Dokumentacja robót montażowych*

#### *1.7 Nazwy i kody objętych zamówieniem*

### **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZETU, MASZYN I NARZĘDZI**

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBOT**

### **8. SPOSÓB ODBIORU ROBOT**

### **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT**

### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie:

- przebudowy napowietrznej linii i kabli średniego napięcia „SN” – 15 kV
- przebudowy napowietrznej linii i kabli niskiego napięcia „nn” – do 1kV
- budowy oświetlenia ulic
- demontażu oświetlenia ulic na słupach energetycznych
- instalacji elektrycznych oczyszczalni wód deszczowych

w ulicy Sosnowej i Tadeusza Kościuszki w Markach na odcinku od drogi krajowej nr 8 do granic miasta Marki

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- demontażem i ponownym montażem przewodów linii napowietrznej SN i nn
- robotami ziemnymi związanymi z przestawieniem słupów SN i nn poza kolidujący teren
- demontażem i ponownym ułożeniem kabla SN i nn w ziemi
- układaniem instalacji uziemiającej do nowo posadowionych słupów SN i nn
- budową oświetlenia ulicy na wydzielonych słupach łącznie z układem zasilającym i pomiarowym od stacji transformatorowej – rozdzielnicy nn
- demontażem osprzętu, przewodów linii napowietrznej, opraw i wysięgników istniejącego oświetlenia ulic - na słupach energetycznych

a dla robót elektrycznych w oczyszczalni z:

- robotami ziemnymi związanymi z układaniem kabli n.n. i montażem rozdzielni RO
- instalacjami elektrycznymi wewnątrz zbiornika pompowni
- montażem urządzeń sterujących w zbiorniku
- instalacje ochrony od porażeń urządzeń pompowni
- pomiarami i próbami pomontażowymi działania urządzeń przepompowni tj. ustalenia prawidłowych obrotów wirnika pompy, sprawdzenie działania urządzeń sterujących.

wraz z transportem i składowaniem materiałów, miejsc posadowienia słupów, robotami ziemnymi i fundamentowaniem, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża ( w szczególności roboty ziemne, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.)
- wykonanie oznakowania wszystkich elementów linii, kabli, przewodów, urządzeń
- przeprowadzenia wymaganych prób i badań oraz potwierdzenia protokołami kwalifikującymi montowane elementy linii, urządzeń do eksploatacji

### 1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”, a także podanymi poniżej:

**Część czynna** – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem

**Napięcie znamionowe linii Un-** napięcie międzyprzewodowe „SN” – powyżej 1kV-30 kV w przedmiotowych robotach  $U_n=15$  kV

**Przewody linii energetycznej-** materiały służące do przesyłania energii elektrycznej w wybrane miejsce

**Kabel elektroenergetyczny** – odmiana przewodu służącego do przesyłania energii elektrycznej

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożono jedną lub więcej linii kablowych

**Żyła robocza-** izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium w kablu elektroenergetycznym służy do przesyłania energii elektrycznej

**Żyła powrotna** – wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 15 kV, znajduje się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy do przewodzenia prądów zwarciovych i wyrównawczych w układzie wielofazowym

**Sekcja linii energetycznej** – wydzielony ze względu na odmienne parametry element linii energetycznej

**Konstrukcje wsporcze (słupy)** – zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznej lub na których osadza się elementy wyposażenia linii.

**Obostrzenia** – wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo, stopnie obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami podaje PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

**Skrzyżowanie** – pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii energetycznych lub linii energetycznej z droga komunikacyjna, budynkiem lub budowlą.

**Ośłona otaczająca** - element o przekroju kołowym wykonany z tworzywa PCV lub z metalu służący do ochrony kabli elektroenergetycznych przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi

**Przygotowanie podłoża-** zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli i demontażem przewodów linii napowietrznej.

**Osprzęt linii-** elementy przeznaczone do mocowania przewodów linii napowietrznej

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli

**Fundament** – konstrukcja betonowa lub żelbetowa (prefabrykowana) posadowiona w ziemi, służąca do montażu słupa lub urządzeń rozdzielczych wolnostojących (rozdzielnic)

**Oprawa oświetleniowa-** urządzenie służące do przekształcania strumienia świetlnego wysłanego przez źródło światła, zawierająca elementy niezbędne do podłączenia z instalacją elektryczną

**Wysięgnik** – element profilowy montowany na słupie służący do zamocowania oprawy oświetleniowej

**Szafa oświetleniowa SOK**– urządzenie osadzone na fundamencie służący do zasilania i sterowania oświetleniem ulic

**Rozdzielnia RO** – jak wyżej lecz do zasilania urządzeń oczyszczalni

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia na własny koszt przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie bhp, p.poż. oraz stosowania się do przepisów Prawa Budowlanego.

Rozwiązania inne niż w projekcie wymagają uzgodnień z Przedstawicielem Zamawiającego i Projektantem.

### **1.6. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664)
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664)
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r., w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów.
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

Montaż elementów instalacji napowietrznej linii energetycznej i linii kablowej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych.

### **1.7. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:**

- Kod: 45231400-9 Roboty elektryczne w zakresie linii elektroenergetycznych  
45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych  
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych  
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów**

Do wykonania i montażu instalacji elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Zastosowanie innych wyrobów, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Wszelkie materiały, które zostaną użyte do wykonania niniejszego przedmiotu zamówienia, muszą być zgodne z PN-EN lub/i posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, atesty lub zaświadczenia producenta, o jakości materiałów.

Dokumentacja dot. materiałów winna być dołączona do dokumentacji powykonawczej.

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji.

Jakakolwiek zmiana materiałowa musi zostać uzgodniona na piśmie z Zamawiającym.

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych i napowietrznych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

## **2.3. Specyfikacja materiałowa**

Podstawowymi materiałami użytymi do przebudowy linii kablowej i linii napowietrznej są:

- Rura dwudzielna Ø 160 mm (czerwona)
- Przewody PAS 70 mm<sup>2</sup>
- Bednarka stal.-ocynk. 30x4 mm
- Rura dwudzielna Ø 110 mm (niebieska)
- Rura Ø 110 mm (niebieska)
- Słup krańcowy K3-10,5/10 żerdź E10,5
- Słup przelotowy P1-10,5/2,5
- Słup odporowy O3-10,5/6
- Słup krańcowy K4-10,5/12
- Słup odporowy O5-10,5/12
- Słup rozgałęźny krańcowo-krańcowy RKK3-10,5/12
- Ustoje fundamentowe dla gruntu średniego typu US
- Ogranicznik przepięć nn typu SE 30
- Przewody AsXSn 4x70 mm<sup>2</sup>
- Przewody AsXSn 4x25 mm<sup>2</sup>
- Mufa przelotowa nn do 1kV
- Kabel YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>
- Kabel YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup>
- Bednarka stal.-ocynk. 25x4 mm

- materiałami użytymi do budowy oświetlenia ulic są:

- Szafa SOK
- Rura PCV karbowana Ø 75 mm (niebieska)
- Kabel YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>
- j.w. lecz 4x35 mm<sup>2</sup>
- Słup stożkowy cylindryczny h= 7,0 m
- Wyścięgnik jednoramienny l= 1,0 m
- j.w. lecz dwuramienny
- Oprawa typu LED 72 W
- Bednarka stal.-ocynk. 25x4 mm
- Przewody YDY 3x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup>
- Złącze słupowe TB-11
- j.w. TB-2



- Fundament betonowy B-71 z elementami złącznymi
- materiałami użytymi do wykonania instalacji elektrycznych w oczyszczalniach są:
  - Szafa zasilająca RO
  - Kabel YAKXS 5 x 16 mm<sup>2</sup>/1kV
  - Uziom szpilkowy stal.-ocynk. Ø16, l = 3 m
  - Bednarka stal.-ocynk.25x4 mm
  - Kabel zasilający YKY 5x 1,5 mm<sup>2</sup>
  - Kabel zasilający YKY 3x 1,5 mm<sup>2</sup>
  - Rury ochronne PCV 32/25
  - Puszka rozgałęźna (szczelna) z listwą 2x Lz 4
  - Sonda pływakowa MAC-3 / 8m z obciążnikiem MAC-3
  - Sonda hydrostatyczna z rurą osłonową Ø 110 mm, l=6,5 m
  - Rura dwudzielna typu AROT 110PS

#### **2.4.Warunki przyjęcia na budowę materiałów**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem
- są właściwie opakowane i oznaczone
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### **2.5.Warunki przechowywania materiałów**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable, przewody należy chronić przed przedostawaniem wilgoci do wewnątrz, końce przewodów powinny być zabezpieczone przez producenta.

Kable przechowywać na bębnach lub jeżeli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. ósemkę.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach.

Szczególnie narażone na uszkodzenia są konstrukcje wsporcze (słupy), dlatego wszelkie roboty przeładunkowe związane z dostarczeniem ich na miejsca montażu należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością.

Pęknięcia żerdzi powodują ich dyskwalifikację jako materiał do budowy konstrukcji wsporczych.

Wykonawca zadba, by w przypadku tymczasowego składowania materiałów /do czasu gdy będą one potrzebne do robót/ były one zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych.

Miejsca czasowego składowania materiałów organizuje Wykonawca.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku jak i wyładunku materiałów sprzętu, itp.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez

Inspektora nadzoru. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej i przewidywanym terminem realizacji.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego sprzętem na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu robót.

#### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

##### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca zadba, by w przypadku tymczasowego składowania materiałów /do czasu gdy będą one potrzebne do robót/ były one zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych.

Miejsca czasowego składowania materiałów organizuje Wykonawca.

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

Podczas transportu na budowę na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli i przewodów nawiniętych na bębny : -15 C oraz -5 C dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków.

Elementy konstrukcji wsporczych przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta – za równo elementy stalowe jak i żelbetowe.

#### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

##### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wymaganiami ST oraz poleceniami Zamawiającego Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy dokonać przy udziale geodety trasowania linii energetycznych z zaznaczeniem np. palikami jej charakterystycznych punktów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia miejsca ustawienia na fundamencie betonowym szafy RO i SOK, tras kablowych SN i nn, tras kablowych oświetlenia ulicy, miejsc ustawienia słupów oświetleniowych oraz wytyczy miejsce posadowienia przebudowywanych słupów SN i nn

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa, wszelkie prace związane z podłączeniami wykonywać bez obecności napięcia w sieci.

Zatrudnieni przy robotach pracownicy winni być nadzorowani przez osobę posiadającą uprawnienia /świadectwo kwalifikacyjne/ kat. E – do 1kV, a dla robót SN do 15kV.

Rozpoczęcie wszelkich prac powinno być poprzedzone uzyskaniem zgody od PGE Legionowo, a prac przy średnim napięciu zgody od PGE Rembertów.

##### **5.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać z użyciem sprzętu mechanicznego lub ręcznie , wykopy muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w N SEP –E-004 i N SEP –E-003.

Wykopy ręczne powinny być wykonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg. zaleceń zawartych w ST Kod CPV 45111200-0 „Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych pod rurociągami w gruntach kat. I-IV” oraz w ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

Szczególne uwagi należy zwrócić przy kopaniu rowów przy skrzyżowaniu i zbliżaniu się do innych urządzeń podziemnych takich jak rurociągi, kable, kanalizacja telefoniczna.

Wykopy pod słupy wykonywać ręcznie z uwagi na dość liczną podziemną infrastrukturę w rejonie posadowienia słupów. Ewentualne występujące kolizje z innymi urządzeniami



zabezpieczyć w porozumieniu z użytkownikiem. Zasypywanie wykopów warstwami o gr. 20-30 cm z zagęszczeniem gruntu.

Po wykonaniu robót ziemnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego w tym do odtworzenia nasadzeń, chodników, utwardzonych terenów z kostki, betonu, jeżeli takie były przed przystąpieniem do robót ziemnych.

### **5.3. Układanie kabli i osłon otaczających w ziemi**

Projektowane kable n.n. układać w rowie kablowym na głębokości 0,8 m kable SN 0,7 m kabel nn i na gł.0,6 kable do słupów oświetleniowych, na 10cm warstwie piasku, linią falistą z zapasem 1-3%, ułożony kabel przykryć również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, na której ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego dla linii nn i koloru czerwonego dla linii SN.

Kabel wyposażyć w opisowe opaski kablowe, co 10m oraz przy wprowadzaniu do rur ochronnych.

Kable przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi oraz prowadzone przez tereny utwardzone, rowy układać w rurach ochronnych Dn 160 mm i Dn 110 mm, dodając po 50 cm z każdej strony krzyżującej przeszkody.

Kable do oświetlenia układać w rowach kablowych w rurach ochronnych giętkich Dn 75 mm na całej długości (z uwagi na gęstą sieć uzbrojenia terenu), sposób postępowania z układaniem w rowie i z zasypywaniem jak wyżej (jedynie bez foli ochronnej).

Przygotowaną linią kablową, zgłosić przed zasypaniem do Inspektora Nadzoru oraz uprawnionego geodety, w celu dokonania odbioru technicznego oraz naniesienia na planach geodezyjnych i w dokumentacji powykonawczej.

Dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać.

### **5.4. Montaż układu zasilania oświetlenia ulicy**

W skład układu zasilania wchodzi szafa wolnostojąca SOK z częścią pomiarową, zasilającą i sterującą oświetleniem ulicy.

Szafę SOK w wykonaniu kompletnym ustawić na fundamencie betonowym wkopanym w ziemię w miejscu pokazanym w projekcie. Szafę zasilić kablem ziemnym ułożonym od st. transformatorowej nr 12-0446 nn zgodnie z Warunkami przyłączenia.

### **5.5. Montaż osprzętu i słupów oświetlenia terenu**

Po wykonaniu wykopów liniowych w miejscach pokazanych na planie należy dokonać posadowienia fundamentów prefabrykowanych. Głębokość wykopu pod fundamenty dostosować do wysokości fundamentu i powierzchni chodnika. Podczas prac nie należy dopuszczać do zalania wykopu, na dnie wykopu wykonać tzw. poduszkę z piasku gr. ok. 20 cm zagęszczonego ze wstępnym wypoziomowaniem na której ustawić fundament zabezpieczony izolacją przeciwwilgociową, dodatkowo na styku fundamentu z dnem wykopu ułożyć papę lub folie fundamentową.

Po wykonaniu tych czynności przystąpić do zasypywania i zagęszczania wykopu do st. zagęszczania  $I_d > 0.6$ . Fundament zasypać w całości pozostawiając miejsce do wprowadzenia kabli.

Do tak ustawionych w gruncie fundamentów przymocować słupy oświetleniowe z wysięgnikami i oprawami (ostateczny sposób montażu opraw ustalić na budowie).

Przed ostatecznym montażem słupa wciągnąć do jego wnętrza przewody zasilające oprawę. Słupową tabliczkę bezpiecznikową (złącze) zamontować od strony chodnika po ustawieniu i wypoziomowaniu słupa. Do złącza słupowego (wewnątrz słupa) podłączyć po uprzednim zdjęciu i oczyszczeniu izolacji kabel zasilający.

Ilość jak lokalizację słupów oświetleniowych pokazano na rysunku w projekcie oświetlenia, słupy ustawiać w odległości ok.0,5 m od krawężnika jezdni.

Wokół słupów pozostawić zapas kabli zasilających o długości ok. 0.5 - 1 m.

### **5.6. Demontaż linii napowietrznej**

Wykonawca przed przystąpieniem do prac związanych z demontażem linii napowietrznej nn i śn winien uzyskać zgodę PGE Dystrybucja S.A. właściciela sieci na wyłączenie sieci z pod napięcia. Natomiast prace związane z demontażem i ponownym montażem przyłączy wykonywać po uprzednim porozumieniu i uzgodnieniu z odbiorcami energii (właścicielami posesji)

Po uzyskaniu stosownych zgód należy przystąpić do demontażu sieci napowietrznej rozwieszanej na przebudowywanych słupach. Roboty te wykonywać w ciągu dnia tak by po zakończeniu dziennego zakresu prac była możliwość przywrócenia zasilania.

Linie napowietrzne zdemontować ze słupów po odłączeniu od izolatorów i konstrukcji mocujących, linie przeznaczone do ponownego montażu podlegają zawieszeniu na konstrukcjach wsporczych z zachowaniem dotychczasowego układu połączeń, obostrzeń oraz naprężeń.

Linie napowietrzne przeznaczone do demontażu bez ponownego montażu należy złożyć w miejscu składowania materiałów przeznaczonych do zwrotu do PGE Dystrybucja S.A.

### **5.7. Demontaż i montaż słupów linii napowietrznej**

Demontaż słupów przeznaczonych do ponownego montażu powinien być dokonany przy użyciu dźwigu, po uprzednim demontażu linii napowietrznej. Słupy po odkopaniu posadzić w nowym miejscu z wykorzystaniem istniejących ustojów (jedynie w przypadku ich uszkodzenia lub zużycia słupy ustawić na nowych fundamentach) o fakcie powiadomić Inspektora nadzoru.

Nowe słupy ustawiać za pomocą sprzętu mechanicznego w uprzednio przygotowanych wykopach, wszystkie prace fundamentowe prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 „Geotechnika –Roboty ziemne-wymagania ogólne”.

W wykopach przed zasypaniem ułożyć bednarkę stal.-ocynk., którą za pomocą spawania połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą, a z uziemieniem nowoposadowionych słupów przez połączenie skręcane.

Słupy przeznaczone do likwidacji za pomocą dźwigu wykopać z ziemi następnie złożyć w miejscu składowania materiałów.

### **5.8. Montaż przewodów linii energetycznych**

Po ustawieniu słupów w wykopie, zasypaniu i zagęszczeniu gruntu przystąpić do zawieszania i naciągania przewodów. Na montowanych przewodach zastosować naciągi i obostrzenia podobne do zdemontowanych. Brakujące odcinki przewodów (jeżeli wystąpią) łączyć za pomocą złączek do przewodów izolowanych jak i gołych.

Nowe przewody linii montowane na izolatorach lub osprzęcie do przewodów izolowanych należy ułożyć na ziemi wzdłuż strefy montażu, a następnie za pomocą sprzętu mechanicznego mocować do konstrukcji słupa w sposób zależny od rodzaju słupa i stopnia obostrzenia.

Łączyć nowych przewodów z istniejącymi dokonywać za pomocą złączek zakarbowanych odpowiednich do miejsca łączenia (między słupami czy na izolatorach lub uchwytych odciągowych). Łączenia przewodów dokonać bardzo starannie z uwzględnieniem stopnia obostrzenia.

Montażu przewodów powinien spełniać wymagania normy N-SEP –E-003.

Po wykonaniu montażu linii głównych przystąpić do montażu przyłączy przewodami izolowanymi samonośnymi typu AsXS<sub>n</sub>.

Słupy po zakończeniu robót zaopatrzyć w trwałe oznaczenia i odpowiednią numerację. Nie zabudowane elementy linii napowietrznej przekazać do PGE Dystrybucja.

### **5.9. Montaż osprzętu i instalacji na terenie oczyszczalni**

Montaż osprzętu jak i instalacji na terenie oczyszczalni wykonywać zgodnie z PN.

Przewody/kable/ instalacji elektrycznej od rozdzielnic głównej do poszczególnych urządzeń układać w ziemi i w rurkach ochronnych -sposób prowadzenia instalacji określono w projekcie / dodatkowo wszelkie przejścia przez fundamenty zbiornika chronić przed uszkodzeniami za pomocą rurek ochronnych PCV/.

Rozdzielnicę główną RO ustawić na fundamencie betonowym wkopanym w ziemię przy istniejącym złączu pomiarowym.

Montaż urządzeń sterujących w zbiorniku pompowni jak: sondę oraz wyłączniki pływakowe typu MAC-3 dokonać przy udziale Wykonawcy części technologicznej. Przewody fabryczne do tych urządzeń zamocować na konstrukcji wsporczej wewnątrz zbiornika. Przewody te połączyć w zbiorniku za pomocą puszek rozgałęźnych z przewodami wprowadzonymi do zbiornika od strony rozdzielnic RO.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników dokładnie oczyścić, samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym. Łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Kable w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Kable muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie żył kabla nie może powodować ich uszkodzeń.

Urządzenia jak i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub typowe uchwyty mocujące przykręcane do podłoża za pomocą kołków lub śrub rozporowych. Przy układaniu rur zachować przepisowe odległości od innych istniejących instalacji zarówno ułożonych wewnątrz jak i na zewnątrz.

#### UWAGA:

Wykonawca części elektrycznej układa jedynie kabel ziemny od rozdzielnic RO do złącza pomiarowego przy którym pozostawia zapas kabla ok. 1,5 m.

Linia kablowa w/z zasilająca pompownię wykonana zostanie przez PGE Legionowo

### **5.10. Demontaż istniejącego oświetlenia ulicy**

Wykonawca przed przystąpieniem do demontażu istniejącego oświetlenia ulicy na słupach energetycznych powinien powiadomić Urząd Gminy Miasta Marki.

Demontaż obejmuje przewody, osprzęt, wysięgniki, oprawy.

Wszystkie zdemontowane materiały przekazać do dyspozycji PGE Dystrybucja..

### **5.11. Instalacja ochronna**

Przy szafie zasilającej RO, SOK jak i ostatnich słupach linii oświetleniowej wykonać uziom z typowych prętów  $\phi 16\text{mm}$  i za pomocą bednarki, podłączyć do zacisku PE-  $R < 10\ \Omega$  lub  $30\ \Omega$ , a przy przestawianych i nowych słupach linii SN i nn wykonać nowe uziemienie ochronne, które w ziemi połączyć z istniejącym. Połączenia słupa z instalacją należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomów od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji.

Dodatkowo należy ułożyć płaskownik stal.-ocynk.  $25 \times 4\ \text{mm}$ , do którego podłączyć wszystkie metalowe obudowy słupów oświetleniowych.

Do zacisku PE podłączyć wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych.

### **5.12. Próby pomontażowe**

Po wykonaniu instalacji oświetlenia ulicy Wykonawca zobowiązany jest w obecności Zamawiającego dokonać próby działania oświetlenia, polegającej na sprawdzeniu ręcznego jak i automatycznego załączania oświetlenia ulicy, a po wykonaniu instalacji w oczyszczalni Wykonawca zobowiązany jest w obecności Zamawiającego dokonać próby działania pompy, polegającej na sprawdzeniu kierunku obrotów silnika oraz dokonać prób włączania i wyłączania pompy przy odpowiednim napełnieniu zbiornika pompowni..

Gotowość przeprowadzenia prób zgłosić Zamawiającemu na co najmniej 3 dni przed tymi czynnościami.

### **5.13. Uwagi do realizacji robót**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Budowy termin rozpoczęcia prac- o tym terminie powiadomi niezwłocznie Zamawiającego.

Roboty związane z podłączeniem i sprawdzeniem instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Teren po robotach uporządkować, dokonać ostatecznego zabezpieczenia konstrukcji stalowych, umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne względnie dokonać malowania oznaczeń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i zaopatrzenie. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary wg. p.6.3 po zakończeniu prac.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że sprzęt badawczy posiada ważną legalizację i odpowiada wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

### **6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000**

### **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i zaopatrzenie.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że sprzęt badawczy posiada ważną legalizację i odpowiada wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

Ponadto po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe (wg. p.5.12) oraz należy sprawdzić:

- parametry oświetlenia drogi
  - kable elektroenergetyczne; na rezystancje izolacji, zachowania ciągłości żył, a także zgodności faz ,
  - poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej, a w szczególności mocowania osprzętu i przewodów linii napowietrznych
  - uziom; pomiar rezystancji,
- oraz dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń.

Wszystkie wyniki wymienionych pomiarów w formie protokołów sporządzonych zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000, wykonawca dołączy do dokumentacji powykonawczej.

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-01 „Wymagania ogólne”**

### **7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót**



Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg.
- dla przewodów, kabli: m, km
- dla osprzętu linii: szt., kpl.
- dla robót ziemnych: m lub m<sup>3</sup>
- dla robót fundamentowych: szt., kpl., m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>

## 8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót w ST-01 „Wymagania ogólne”**

### **8.2 Warunki odbioru instalacji energetycznej i urządzeń**

#### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac:

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.

- montaż rozdzielnic z fundamentami
- usytuowanie i ustawienie słupów
- rury przepustowe, osłonowe
- montaż izolatorów, osprzętu linii napowietrznej
- podsypki i zasypki
- kontrola zwisów przewodów

#### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badania pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

- wydzielonych instalacji np. instalacji uziemiającej
- wykonania wykopów
- prawidłowość ułożenia ustojów, fundamentów

#### **8.2.3. Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości zadania.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC-60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Zakres badań zawiera „Ramowa instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych” Instytut Energetyki, Warszawa 1991 r.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego, który podpisuje Wykonawca i Inwestor.

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót w ST-01 „Wymagania ogólne”**

### **9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wybudowaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu częściowych odbiorów robót.

W zależności od umowy cena za roboty elektryczne może być ustalona w formie wynagrodzenia ryczałtowego lub kosztorysowego.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym, a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1 Normy

- N-SEP –E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.-Projektowanie i budowa
- N-SEP –E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
- N-SEP –E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-80/B-03322 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcje wsporcze, Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-80/B-03265 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze, Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/E-05029 – Kod do oznaczania barw
- PN-EN 13 201-2:2007-Oświetlenie dróg. Część 1 , 2, 3, 4.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-76/E-002032 Oświetlenie dróg
- PN-EN 60598-1-2001 – Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 60598-2-3:2003 (U) – Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-EN 50423-1.-2.-3:2005 (U) - Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV do 45kV. Część 1, 2 i 3.
- PN-EN 61284:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu
- PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badania fundamentów konstrukcji wsporczych
- PN-E-05100-1:1999 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz przewodami



niepełnoizolowanymi

- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-E-04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych

## **10.2 Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje**

- Przepisy budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów
- Prawo budowlane
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.- Tom V. – Instalacje elektryczne”- Arkady 1989 r.
- Katalog do projektowania LNN z przewodami izolowanymi samonośnymi oraz gołymi na żerdziach wirowanych
- Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
- Albumy ENERGOPROJEKT Poznań z lat 1967-1995

### **10.2.2 Ustawy**

- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r.Nr 92, poz.861)
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r.Nr 207, poz.2016 z późn. zmianami)

### **10.2.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 202,poz.2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy , montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 ,poz.963 z późn. zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wtrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011)