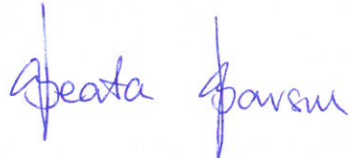





**ELPO Beata Barszcz**  
ul. Inżynierska 36, 05-800 Pruszków  
Tel. : 693 204 404

NIP: 534-119-52-14  
REGON: 016031117

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<u>Branża:</u>	ELEKTRYCZNA		
<u>Inwestor:</u>	Gmina Leszno Al. Wojska Polskiego 21 05-084 Leszno		
<u>Temat:</u>	Budowa sieci elektroenergetycznej nn - Linia kablowa oświetleniowa typu YAKXS 4x25mm <sup>2</sup> wraz ze słupami oświetleniowymi w miejscowości Kępiaste i Łubiec gm. Leszno		
<u>Lokalizacja inwestycji:</u>	dz. nr ew. 253, 254 obręb ew. 0009 Kępiaste, dz. nr ew. 181 obręb ew. 0014 Łubiec jednostka ew. 143204_2 Leszno		
	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<u>Opracowała:</u>	mgr. inż. Beata Barszcz		
<u>Projektował:</u>	mgr inż. Krzysztof Kapiński	upr. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ew. MAZ/0517/PWBE/17	 mgr inż. Krzysztof Kapiński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji - sieci elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ewid. MAZ/0517/PWBE/17
<u>Data:</u>	16 lipca 2020r.		Egz. nr 1

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z zadaniem inwestycyjnym:

### **„Budowa sieci elektroenergetycznej nn**

**- Linia kablowa oświetleniowa typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> wraz ze słupami oświetleniowymi w miejscowości Kępiaste i Łubiec gm. Leszno”**

## 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w pkt. 1.1 .

## 1.3 Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną obejmuje wszystkie czynności, w obszarze budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego wraz ze słupami oświetleniowymi w miejscowości Kępiaste i Łubiec gm. Leszno.

### **W zakres prac wchodzi:**

- geodezyjne wytyczenie trasy kabli oraz lokalizacji słupów oświetleniowych;
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych;
- wykonanie przecisków na skrzyżowaniu z drogami;
- ułożenie rur ochronnych;
- ułożenia kabli w rowach kablowych;
- wciąganie kabli do rur ochronnych;
- założenie opasek identyfikacyjnych na kable;
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe;
- montaż słupów oświetleniowych na fundamentach prefabrykowanych;
- wciąganie przewodów w słupy oświetleniowe oraz w wysięgniki;
- podłączenie kabli do złączy słupowych;
- montaż wkładek bezpiecznikowych w złączach;
- wykonanie uziemień;
- wykonanie pomiarów elektrycznych kabli;
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami;
- demontaż istniejącej szafki SON;
- montaż projektowanej szafki SON;
- zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów;
- prace pomiarowo-rozruchowe;
- wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego;
- doprowadzenie miejsc składowania materiałów do stanu sprzed budowy.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w specyfikacji „Wymagania Ogólne”:

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej (bezpośrednio lub na wysięgniku), na wysokości nie większej niż 14 m.

- 1.4.2. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.4. Oprawa oświetleniowa** – urządzenia służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.5. Sieć oświetleniowa kablowa** – są to odpowiednio kable ziemne 4-żyłowe służące do transportu energii elektrycznej o napięciu 0,4/0,23kV do zasilania oświetlenia wraz ze słupami i opravami ulicznymi.
- 1.4.6. Złącze słupowe** – element z tworzywa sztucznego osadzone we wnętrzu słupa oświetleniowego, wyposażone w urządzenie zabezpieczające i odcinające
- 1.4.7. Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.8. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.9. Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.10. Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.11. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.12. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry.
- 1.4.13. Uziom sztuczny** – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.
- 1.4.14. Skrzyżowanie** – takie miejsca na trasie linii energetycznej, w których jakkolwiek część rzutu poziomego linii energetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii energetycznej, drogi komunikacyjnej, budynku, budowli lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.15. Zbliżenie**- takie miejsca na trasie linii energetycznej, w którym odległość między linią energetyczną, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.16. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.17. Skrzynka SON** – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przekaźników.
- 1.4.18. Pozostałe określenia** – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1. Szczegółowe wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

#### 2.1.1. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 .

Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

### 2.1.2 Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 3 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 1,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być ocynkowane.

### 2.1.3 Piasek.

Piasek do wykonania robot powinien spełniać wymagania normy BN-87/6774-04.

### 2.1.4 Folia ostrzegawcza.

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,5 mm i szerokości 0,3m, gat. I, koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.1.5 Rury na przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1 kV należy stosować rury z tworzyw sztucznych typu DVK 75mm i SRS 75. Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

### 2.1.6 Kable elektroenergetyczne.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosować w liniach kablowych nn kable typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> wg PN-76/E-90301.

### 2.1.7 Oprawy oświetleniowe.

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305 i PN-79/E-06314. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zastosowano energooszczędne lampy ledowe typu **TECEO 1 / 5248 / 32 LEDs 800mA WW 730 / 407332** o barwie ciepłej białej, mocy **80W**, optyka **5248**. Oprawy charakteryzują się szerokim ograniczonym rozsyłem światła i posiadają konstrukcję zamkniętą o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 i klasę ochronności II.

Dla doświetlenia przejść dla pieszych zastosowano energooszczędne lampy ledowe typu **TECEO GEN2 1/ 5145 / 48XP-G3@700mA NW 757/445152** o barwie neutralnej białej, mocy **104W**, optyka **5145**. Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus są wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

### **2.1.8 Słupy oświetlenia drogowego.**

Należy zastosować słupy aluminiowe anodowane wysokości 8m z wysięgnikami 1,5m oraz dla doświetlenia przejścia dla pieszych – wysokości 6m bez wysięgników. Osadzenie słupa w ziemi należy wykonać na odpowiedniej głębokości za pomocą fundamentu prefabrykowanego betonowego.

Składowanie słupów należy wykonać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić powłoka anodowa na zewnątrz słupa. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru zgodnie z PN-75/E-05100.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej TB-1 i TB-2 oraz zaciski do podłączenia minimum dwóch (lub trzech) kabli o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa powinna być dostosowana do typu słupa.

Wkładki bezpiecznikowe, montowane we wnękach słupów oświetleniowych i szafie oświetleniowej, powinny spełniać wymagania normy PN-91/E-06160/10.

### **2.1.9 Uziomy.**

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 wg PN-76/H-92325.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe cynkowane o średnicy nie mniejszej niż 16mm.

### **2.1.10 Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności, jakości i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

### **2.1.11 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: przewody, należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Rury przepustowe, kształtowniki stalowe o większym przekroju, słupy i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji. Słupy można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych, co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach. Składowanie rur powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo.

Folie należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Piasek składować w pryzmach. Piasek każdego gatunku należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zmieszaniem z innymi kruszywami i zanieczyszczeniem.



### Linia oświetleniowa:

- słupy oświetleniowe anodowane wysokości 8m z wysięgnikami 1,5m a dla doświetlenia przejścia dla pieszych – wysokości 6m bez wysięgników;
- lampy ledowe energooszczędne typu **TECEO 1 / 5248 / 32 LEDs 800mA WW 730 / 407332** o kącie nachylenia 5°;
- lampy ledowe energooszczędne typu **TECEO GEN2 1/ 5145 / 48XP-G3@700mA NW 757/445152** o kącie nachylenia 5°;
- Kabel YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>/1kV;
- Rura osłonowa AROT typu DVK 75mm i SRS 75;
- Przewód YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>;
- Tabliczki bezpiecznikowe TB1 i TB-2;
- szafka SON;
- Bednarka ocynkowana Fe 25 x 4mm;
- pręty stalowe ocynkowane o średnicy 16mm;
- Piasek drobnoziarnisty (na podsypkę)
- Materiały pomocnicze jak: Folia do krycia kabla (o wymiarach 0,5mmx30cm), lakier asfaltowy, farby, spoiwo cynowe, wazelina, skrubry, podkładki, nakrętki, złączki, uchwyty, osłony przewodów, opaski kablowe, rury termokurczliwe, przewody, złącza kontrolne, itp.

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”

### **3.2 Stosowany sprzęt.**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości jak i wytrzymałości, oraz powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu robot:

- samochód dostawczy do 0.9 t;
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t;
- żuraw samochodowy do 4 t;
- podnośnik mont. PHM na sam. 12 m;
- przyczepa do przewożenia kabli;
- zestaw mechaniczny do wykonywania pod drogami przecisków o średnicy do 110 mm;
- samochód samowyładowczy;
- koparka przedsiębierna 0,15m<sup>3</sup>;
- spawarka transformatorowa 500A;
- podnośnika montażowego samochodowego;
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m<sup>3</sup>/h;
- zestaw prądotwórczy.

## **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”

Wykonawca dla zorganizowania przebudowy sieci nN i oświetleniowej powinien mieć do

dyspozycji następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t;
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t;
- przyczepa do przewożenia kabli;
- żuraw samochodowy do 4 t.

#### **4.2 Transport materiałów na plac budowy**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robot elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla - zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach;
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5 WYKONYWANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robot podano w ST „Wymagania Ogólne”

### **5.2 Roboty przygotowawcze.**

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem na podstawie wcześniejszej dokumentacji.

Podstawę wytyczenia trasy kabli stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy kabli powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego, należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem właściciela sieci.

### **5.3 Montaż linii oświetleniowej kablowej**

#### **5.3.1 Wykonywanie wykopów pod fundamenty słupów oświetleniowych.**

Wykopy powinny być wykonywane metodą mechaniczną za pomocą koparki jednonaczyniowej.

Zasypanie fundamentów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń montowanych elementów.

Fundament posadowiony w gruncie działającym korozyjnie powinien być odporny na agresywne działanie środowiska. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322. Fundamenty powinny być zabezpieczone lakierem asfaltowym.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.3.2 Montaż słupów oświetleniowych.**

Przed przystąpieniem do montażu fundamentu słupa w wykopie, należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady, należy ją wyeliminować. Słup ustawiać za pomocą żurawia. Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność, aby nie spowodować ich zniszczenia.

Należy zastosować słupy oświetlenia ulicznego wysokości 8m z wysięgnikami 1,5m oraz dla doświetlenia przejścia dla pieszych – wysokości 6m bez wysięgników. W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowych prefabrykowanych fundamentach odpowiednio typu B-71 i B-60.

Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 0,001 wysokości słupa.

#### **5.3.3 Montaż wysięgników.**

Montażu wysięgników należy dokonać przy pomocy żurawia i podnośnika na wierzchołkach uprzednio postawionych słupów. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 95 stopni.

#### **5.3.4 Montaż opraw oświetleniowych.**

Montaż opraw bezpośrednio na słupach, kąt nachylenia 5° należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Przyjęto oprawy typu **TECEO 1 / 5248 / 32 LEDs 800mA WW 730 / 407332**. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w słup oraz w wysięgnik przewodów zasilających YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

Dla doświetlenia przejść dla pieszych przyjęto oprawy typu **TECEO GEN2 1/ 5145 / 48XP-G3@700mA NW 757/445152**. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w słup przewodów zasilających YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.

Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę, z drugiej strony: prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód neutralny linii. Oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikami typu D01 4A montowanymi w złączach słupowych TB-1 i TB-2.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod



wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

### 5.3.5 Montaż szafy oświetleniowej

Istniejącą szafkę oświetleniową SON należy zdemontować.

W miejscu zdemontowanej szafy SON należy zamontować nową skrzynkę oświetleniową SON wyposażoną zgodnie z dokumentacją projektową, na istniejącym słupie, a następnie sprawdzić:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy istn. słupem a konstrukcją szafy,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych, zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat elektryczny powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

### 5.3.6 Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 wg PN-76/H-92325.

Do wykonywania uziomów pionowych należy stosować pręty stalowe ocynkowane o średnicy 16mm.

Rezystancja poszczególnych uziemień nie może przekroczyć 10Ω.

## 5.4 Układanie kabli.

### 5.4.1. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest geodezyjne wytyczenie trasy sieci kablowej. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci od projektowanej nie przekraczające 0,2m i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych.

### 5.4.2 Wykopy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu.

Głębokość wykopów:

- linie kablowe nN - 0,7m
- fundamenty słupów – 1,2m

Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zlokalizować przebieg kolidujących urządzeń podziemnych poprzez wykonanie przekopów kontrolnych .

Przekopy kontrolne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (przedstawicieli właścicieli uzbrojenia).

### 5.4.3 Ogólne wymagania.

Kable należy układać zgodnie z norma PN-76/E-05125.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości min 25 cm, przykryć folia ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim (o grubości 0,5mm i szerokości 0,3m) i warstwą gruntu.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Wykop zasypywać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 0,2 m i wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu.

Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m., Rolki powinny być usytuowane w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego. Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robot ulgających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

W słupach kabel wprowadzać do złącza słupowego typu TB-1 lub TB-2.

Na kabel, przy słupie i w szafce, założyć tabliczki adresowe.

Układanie kabla (zapasy, promień gięcia) wykonać zgodnie z PN – 76/E-05125!

#### **5.4.4 Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 5°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekroczyć 5°C.

#### **5.4.5 Zaginanie kabli.**

Przy układaniu kabli można zaginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20 – krotna zewnętrzna średnica kabla.

#### **5.4.6 Układanie kabla w rurach ochronnych.**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonać tak, aby kabel linii elektroenergetycznej był zakopany głębiej niż linia telekomunikacyjna. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia kabli powinny być uszczelnione.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się wewnątrz rur ochronnych.

Przepusty kablowe pod drogami należy wykonać z rur z tworzyw sztucznych grubościennych typu SRS 75.

Szerokość rowu jest zależna od ilości rur ułożonych w jednym wykopie. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rur powinna wynosić, co najmniej 70 cm.

#### **5.4.7 Zapas kabla.**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach pozostawić ok. 1 m kabla na zapasy eksploatacyjne.

#### **5.4.8 Oznaczenie linii kablowych.**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki

rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. Oznaczniki należy umieścić też w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściu i wyjściu z rur ochronnych, przy wejściu do złącza w słupie.

Na oznaczniku należy umieścić trwale:

- oznaczenia typu i przekroju kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- napięcie pracy kabla,
- opis trasy kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego, koloru niebieskiego o grubości 0,5mm i szerokości 30cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

### **5.5 Próby i pomiary.**

Przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać próby i pomiary sieci kablowej. Wykonane elementy podlegają odbiorowi przez użytkownika tj. Gminę Leszno.

### **5.6 Włączenie i wyłączenie sieci elektroenergetycznej.**

Wszelkie wyłączenia i przełączenia sieci należy wykonywać pod nadzorem Rejonu Energetycznego Pruszków.

### **5.7 Materiały z demontażu.**

Po zakończeniu prac budowlano-montażowych należy uprzątnąć plac budowy, materiały z demontażu należy przekazać protokolarnie właścicielowi urządzeń.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w ST „Wymagania Ogólne”

### **6.2 Wykopy pod fundamenty.**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścian wykopu.

Po ustawieniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 oraz usunięcie nadmiaru ziemi i uporządkowanie terenu.

### **6.3 Fundamenty.**

Przy kontroli jakości należy wykonać sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymogami DTR oraz wymaganiami norm PN-80/ B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

### **6.4 Słupy oświetleniowej.**

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, DTR i BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlenia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych,

- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.5 Linia kablowa.**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robot kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla;
- głębokość podsypki piaskowej pod i nad kablem;
- odległość folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie odbiegają od założonych w dokumentacji i PN-76/E-05125 nie więcej niż o 10 %. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem, rozplantowanie ziemi i uporządkowanie terenu.

Kabel powinien być zamontowany zgodnie z dokumentacją projektową. W czasie instalowania kabla i po zakończeniu należy zbadać rezystancję izolacji i ciągłość żył.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów;
- jakość połączeń na zaciskach.

## **6.6 Szafka SON.**

W nowej szafce SON należy sprawdzić:

- stan pokryć antykorozyjnych;
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących się znaleźć pod napięciem;
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych;
- jakość konstrukcji.

Ponadto należy sprawdzić:

- jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych;
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym (schemat należy umieścić na widocznym miejscu wewnątrz szafy).

## **6.7 Pomiar natężenia oświetlenia.**

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.) Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze niż 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

# **7 OBMIAR ROBÓT.**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robot podano w ST „Wymagania Ogólne”

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest:

- [km, m] dla linii kablowej;
- [szt., kpl.] dla elementów oświetleniowych i zasilania.

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące ilości jednostek obmiarowych:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| - budowa linii kablowej oświetleniowej | - 240/291 (z zapasami) mb |
| - montaż słupów oświetleniowych        | - 8 szt.                  |
| - montaż wysięgników                   | - 7 kpl.                  |
| - montaż opraw                         | - 9 kpl.                  |
| - montaż szafki SON                    | - kpl.                    |

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”

### 8.2 Wymagane dokumenty odbioru robót

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- protokół stopnia zagęszczenia gruntu;
- geodezyjna inwentaryzacja nowo wybudowanych urządzeń;
- protokoły pomiarów rezystancji uziemień, rezystancji izolacji kabli oraz natężenia oświetlenia;
- zaktualizowany plan sytuacyjny;
- protokoły odbioru robót przez PGE Dystrybucja S.A. RE Pruszków;
- protokoły odbioru robót przez Inwestora;
- projektową dokumentację powykonawczą.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prefabrykaty oraz za metr (1m) wykonanej kompletnej sieci oświetleniowej kablowej.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą ST,
- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie oświetlenia ulicznego, uzgodnionego z Gminą Leszno;
- zakup wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy;
- dokonanie wszystkich włączeń i wyłączeń sieci elektroenergetycznych wraz z kosztem ich wyłączeń;
- montaż urządzeń;
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań;
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1 Normy.

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
4. N SEP– E–003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.



5. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
7. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
8. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
9. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Zabezpieczenie przed porażeniem.
10. PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Odporność na wodę, pył i wilgoć.
11. PN-83/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Ogólne wymagania świetlne.
12. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
13. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1KV.
14. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
15. BN-91/8870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych.  
Ogólne wymagania i badania.
16. BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych.  
Ogólne wymagania i badania.
17. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
18. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
20. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
22. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
23. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
24. PN-92/O-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
25. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
26. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
27. PN-IEC-60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
28. PN-IEC-60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
29. PN-IEC-60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## 10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. [Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118](#)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. (Dz. U. Nr 62, poz. 288)

6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1988r.
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.22.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
8. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.