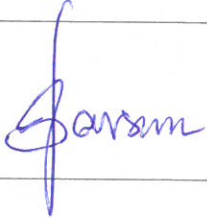





ELPO Beata Barszcz
ul. Inżynierska 36, 05-800 Pruszków
Tel. : 693 204 404

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 ² wraz ze słupami oświetleniowymi przy ul. Podleśnej w Grądach gm. Leszno.		
<u>Lokalizacja inwestycji:</u>	dz. nr ew. 70, 65/1, 52/10, 52/11, 52/13, 52/14, 52/15, 52/16, 52/17, 52/30 obręb ew. 0007 Grądy jednostka ew. 143204_2 Leszno		
	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<u>Opracowała:</u>	mgr. inż. Beata Barszcz		
<u>Projektował:</u>	mgr inż. Krzysztof Karpiński	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 Karpiński Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i sieci elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ewid. MAZ/0517/PWBE/17
<u>Data:</u>	12 grudnia 2019r.		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 4x25mm² wraz ze słupami oświetleniowymi przy ul. Podleśnej w Grądach 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 pasie drogi gminnej – Grądy ul. Podleśna gm. Leszno.

W zakres prac wchodzi:

- geodezyjne wytyczenie trasy kabli, lokalizacji skrzynki SOK oraz lokalizacji słupów oświetleniowych;
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych;
- wykonanie przecisków pod wjazdami, obok drzew oraz pod jezdniami;
- ułożenie przepustów i rur ochronnych;
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowów kablowych oraz na ułożonych kablach;
- 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;
- montaż fundamentu prefabrykowanego pod szafkę SOK;
- montaż szafki SOK;
- wciąganie przewodów w słupy oświetleniowe;
- podłączenie kabli do złącz słupowych;
- montaż wkładek bezpiecznikowych w złączach;
- montaż aparatów w skrzynce oświetleniowej SOK;
- wykonanie uziemień;
- wykonanie pomiarów elektrycznych kabli;
- 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 oprawami ulicznymi.

1.4.6. Złącze słupowe – element z tworzywa sztucznego osadzone we wnęce 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 jakkolwiek 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 SOK – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przełączników.

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 1,0 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 4x25mm² 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 S/5244/24 LEDS 600mA WW/1x24 LEDS 600mA WW o mocy 46W**, barwa ciepła biała. 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. 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 z 1-o ramiennym oraz z 2-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,0 m. 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 oraz TB-2 z zaciskami do podłączenia minimum dwóch (lub trzech) kabli o przekroju do 35 mm². 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 bednarke 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 7m;
- lampy ledowe energooszczędne typu **TECEO S/5244/24 LEDS 600mA WW/1x24 LEDS 600mA WW o mocy 46W;**
- wysięgniki ocynkowane długości 1,0m, o kącie nachylenia 5°;

- Kabel YAKXS 4x25 mm²/1kV;
- Rura osłonowa AROT typu DVK 75mm i SRS 75;
- Przewód YDY 3 x 1,5 mm²;
- Tabliczki bezpiecznikowe TB-1 i TB-2;
- 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 0,15m³
- spawarka transformatorowa 500A
- podnośnika montażowego samochodowego
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m³/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 załamań 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 jednoznaczyniowej.

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 7m z 1-ramiennym i 2-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,0 m.

W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowym prefabrykowanym fundamencie typu B-71.

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

5.3.3 Montaż wysięgników.

Montaż 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 na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Przyjęto oprawy typu **TECEO S/5244/24 LEDS 600mA WW/1x24 LEDS 600mA WW o mocy 46W**. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w wysięgnik przewodów zasilających YDY 3x1,5 mm².

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 w szafie oświetleniowej

Należy zamontować projektowaną szafkę SOK zgodnie z dokumentacją projektową, 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 kabli zasilających odpywowych i sterowniczych, zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

5.3.6 Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych 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 warstwa piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości min 15 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 ulęgających 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 pakietami 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 robót 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 wysięgnika i 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 robót 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 SOK.

W nowo wybudowanej szafce SOK 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. Lamy przed pomiarem powinny być wyswiecone 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 | - 356 mb |
| - szafka SOK | - 1 kpl. |
| - montaż słupów oświetleniowych | - 10 szt. |
| - montaż wysięgników | - 11 szt. |
| - montaż opraw | - 11 kpl. |

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robot 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 przebudowy drogi w zakresie 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 szybkooschnący 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.