

Sochaczew, dnia 2017-12-18

Inwestor

Gmina Teresin
96-515 Teresin, ul. Zielona 20

Obszar objęty inwestycją:

Obręb **Paprotnia, gm. Teresin , dz. nr ewid. 160**

Obręb **Topołowa, gm. Teresin , dz. nr ewid. 5,62**

Tytuł opracowania :

Budowa kablowej linii oświetlenia chodnika w miejscowości Topołowa gm. Teresin na dz. nr ew. 5, 62 (obręb Topołowa) oraz nr 160 (obręb Paprotnia)

Stadium: **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża: Elektryczna

Pracę niniejszą wykonali i odpowiedzialność za treść ponoszą:

Projektował

.....

.....

1 WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowej linii oświetlenia chodnika w miejscowości Topołowa, gm.Teresin

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

W ramach wykonania robót wchodzi budowa dwóch niezależnych obwodów oświetleniowych:

1. Obwód 1

- długość trasy 1435 mb (długość całkowita kabla YAKXs 4x35 - 1798mb)
- przyłącze YAKXs 4x35 o długości 5m
- szafka pomiarowa SON 1szt
- latarnia 5m wg projektu -49szt

2. Obwód 2

- długość trasy 685 mb (długość całkowita kabla YAKXs 4x25 - 795mb)
- latarnia 5m wg projektu -22szt

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel linii – kabel izolowany polwinitem o ilości żył 4, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, ułożony w ziemi i wprowadzony do słupów oświetleniowych oraz do skrzynki zasilającej.

1.4.5. Przewód pojedynczy – przewód izolowany wielodrutowy przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego umieszczony w wysięgniku i słupie.

1.4.6. Skrzynka SON – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przekaźników.

1.4.7. Ogranicznik przepięć – urządzenie elektryczne służące do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz łączeniowych.

1.4.8. Uziom sztuczny – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.

1.4.9. Fundament – element prefabrykowany betonowy przeznaczony do wkopania w ziemię służący do posadowienia słupa oświetleniowego.

1.4.10. Pozostałe określenia – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

1.5 Nazwy i kody

Grupa robót : 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych .

Klasa robót : 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategoria robót : 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.6.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz określoną w umowie ilość egz. dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na wykonawcy spoczywa pozyskanie we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi, reperów oraz ich ochrona do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone bądź zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.6.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,

- sporządzoną przez Wykonawcę (dokumentacja powykonawcza).

1.6.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.6.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu dostarczony przez Zamawiającego powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inwestora. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

1.6.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń .

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wybudowania projektowanej instalacji są elementami gotowymi standardowymi wykonanymi zgodnie z odpowiednimi normami, posiadające potrzebne atesty. Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania i odpowiednie świadectwa i certyfikaty do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Inwestor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez

Wykonawcę . Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.1. Kabel

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji PVC lub XPE. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosować kable typu YAKXs wg PN-76/E-90301. Kabel powinien być zwinięty na bębnie i chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2. Słupy oświetleniowe.

Słupy powinny być stalowe (zgodnie z wymogami Inwestora) o wysokości 5m, posadowione na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić powłoka cynkowa na zewnątrz słupa.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykana drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A oraz zaciski do podłączenia minimum dwóch kabli o przekroju do 50 mm².

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

2.3. Wysięgniki.

-nie występują

2.4. Oprawy oświetleniowe i lampy

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, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych.

Zastosować wysokoprężne lampy sodowe typu SON-T 70 W w oprawach oświetleniowych typu SGS 101 firmy Philips lub inne o analogicznych parametrach świetlnych (po uzgodnieniu z Inwestorem kwestii estetycznej). Obudowa oprawy wykonana jest ze wzmocnionego włókna szklanym, odpornego na promieniowanie UV polipropylenu w kolorze jasnoszarym. Oprawa jest w wykonaniu pyło- i strugoodpornym (IP65 – komora lampy, IP43- komora osprzętu). Wykonanie oprawy w II klasie ochronności. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Kompletne oprawy powinny być zamocowane do wysięgników i podłączone do zasilania za pomocą przewodów typu YDY 2x1,5 – 450/750 V

Oprawy powinny być przechowywane w opakowaniach w pomieszczeniach o temp. powyżej – 5 stopni Celsjusza i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %.

Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

6500 lm dla źródła światła 70W

2.5. Przewody.

Przewody używane do połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania normy PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym

750V, wielożyłowe, o żyłach miedzianych w izolacji PVC i przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój i ilość przewodów powinna być zgodna z projektem.

2.6. Wkładki bezpiecznikowe.

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

2.7. Bednarka.

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania normy PN-67/H-92325.

2.8 Cement.

Do wykonania podsypki pod nawierzchnie z kostki, fundamenty słupów i fundamenty słupków drogowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniający wymagania norm

PN-90/B-3000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.9. Piasek.

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

2.10. Żwir.

Należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom normy BN-66/6774-01.

2.11. Woda.

Woda powinna być, "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250.

2.12. Folia ostrzegawcza.

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0.4 – 0.6 mm, gat. I, koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.13. Fundamenty prefabrykowane.

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg rysunków uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322.

2.14. 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 można stosować rury stalowe i z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.

2 SPRZĘT

Dla wykonania przedmiotowej instalacji z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- kop.-spych.na p.ciąg.0,15m³(1)
- przyczepa do przewożenia kabli

- przyczepa dłuźycowa o ładowności do 16 t
- zestaw mechaniczny do wykonywania pod drogami przecisków o średnicy 75 mm
- zestaw prądowórczy
- zagęszcz.wibr.spal.70-90m3/h
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu instalacji
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień

3 TRANSPORT

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4 WYKONYWANIE ROBÓT

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem, z przywołanymi normami oraz zgodnie ze sztuką przez uprawnionych elektromonterów pod nadzorem kierownika robót i inspektora nadzoru.

5.1. Wykonywanie wykopów pod słupy.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy linii oraz stanowisk słupowych w terenie zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną w ZUD i zatwierdzoną w Starostwie Powiatowym przez wydanie decyzji o Pozwoleniu na budowę.

Wykonawca ma również obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod słupy zaleca się wykonywanie wykopów ręcznie, **bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu** i zgodnie z PN-68/B-06050. W zależności od spoistości gruntu rodzimego zasypanie słupa można dokonać piaskiem lub pospółką bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). **Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń słupa. Gdy grunt rodzimy nie zapewnia wystarczającej spoistości, zasypanie słupa należy wykonać suchą mieszanką cementowo- piaskową w stosunku max. 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712 oraz zagęszczać zgodnie z opisem jak wyżej.

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

5.2. Montaż słupów oświetleniowych.

Stanowiska latarni powinny być wytyczone geodezyjne na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa oraz zabezpieczenia przed osypywaniem się powinny odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów zgodnie z "Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych". Beton należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32.

Fundamenty powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 MPa i nasiąkliwości nie większej niż 12%. 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.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia +/- 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością +/- 10 cm.

Równoległe z ustawianiem fundamentów wprowadzić do nich kable zasilające. Wprowadzenie kabli obejmuje również słupy istniejące.

Wykopy należy zasypywać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami, co 20 cm. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Nadmiar ziemi z wykopów oraz gruz wywieźć na wysypisko celem odzysku lub unieszkodliwienia

Przed ustawieniem słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Należy sprawdzić również połączenia metaliczne między rurą wierzchołkowa a ramką wnętrza słupa oraz ciągłość połączenia przewodów. W słupach należy zamontować tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe i przyłączyć kable zasilające a samą wnękę wyposażać w pokrywę z zamkiem. Pokrywa musi być zabezpieczona przed korozją.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Wnęka powinna być ustawiona od strony przeciwnej do kierunku najazdu. Zaleca się by dolna krawędź była usytuowana nie niżej niż 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu.

Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcone dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchylenie słupa od pionu nie może być większe niż: $r = h/300$

Gdzie:

r- odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m],

h- wysokość nadziemna słupa w [m].

.

5.3. Montaż wysięgników.

-nie występują w projekcie.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem w sposób wskazany przez producenta.

Oprawy montować w sposób trwały uniemożliwiający zmianę położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na

Oprawy montować bezpośrednio na słupach. Opraw nie odchyłać. Jako źródło światła zastosować lampy sodowe wysokoprężne 70W z bańką tabularną (rurową). Zasilenie opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5mm². Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających o przekroju żyły Cu 1,5 mm².

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- niebieski – przewód neutralny

- czarny – przewód prądowy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.5. Montaż kabli

Kable należy układać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm przykryte warstwą piasku o tej samej grubości w przypadku złych właściwości gruntu rodzimego. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i warstwą gruntu. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. 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 robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Wykopy należy zasypywać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami, co 20 cm. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C – 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.

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.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

W miejscach skrzyżowań układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu kable należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PVC o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm i długości min. 2,0 m. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniach z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała min. 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 zewnętrznej średnicy kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia kabli powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznurka konopnego, lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się wewnątrz rur ochronnych.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego lub sterowanego należy:

- wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory zależna jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna od typu zastosowanego urządzenia
- ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia,
- wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu ww. urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze zasypać i zagęścić.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

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 i przy wejściu do rur ochronnych pod jezdniami.

Na oznaczniku należy umieścić trwale:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenia kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego, koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

Przepusty kablowe należy wykonać z rur stalowych lub z rur z tworzyw sztucznych grubościennych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli, do 1 KV.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rur powinna wynosić, co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego.

Wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-41. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Układy sieciowe przyjęto:

Układ TN-C zasilanie szafy oświetleniowej SON i słupów, oprawy w II klasie ochronności

Należy wykonać uziemienie przewodu PEN na końcu obwodu oświetleniowego wykorzystując bednarke ukladana razem za kablem. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu co najmniej jak dla wykopów pod słupy. Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie powinna być większa niż 10 W.

5.7. Montaż ochrony przepięciowej

Nie przewiduje się (sieć kablowa, przyłącze kablowe)

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wykopy.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 oraz sprawdzić sposób zagospodarowania nadmiaru gruntu pozostałego z wykopu.

6.2. Słupy oświetleniowe.

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowania
- prawidłowości ustawienia opraw względem jezdni
- jakości połączeń na zaciskach opraw, bezpieczników i ochrony przeciwporażeniowej
- jakości i pewności zamocowań opraw

6.3.Kabel.

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 rezystancji izolacji
- protokół z pomiarów ciągłości żył
- protokoły z pomiarów skuteczności ochrony od porażen

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Sprawdzić jakość i skuteczność zamknięć wnek słupowych , jakość połączeń wewnątrz słupów

7 Obmiar robót

a. Jednostka obmiarowa

Jednostką pomiarową dla linii jest metr, dla słupów oświetleniowych i wysięgników jest sztuka, dla kompletnie zmontowanych opraw wyposażonych w źródła światła jest komplet i dla skrzynki sterującej jest komplet.

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące ilości jednostek obmiarowych:

Obwód 1

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| - budowa przyłącza YAKY 4x35 | - 5m (długość trasy) |
| - budowa linii kablowej YAKY 4x35 | - 1435m (długość trasy) |
| - montaż słupów | - 49 szt. |
| - montaż opraw | - 49 kpl. |
| - montaż skrzynki SON+TL | - 1 kpl. |

Obwód 2

- budowa linii kablowej YAKY 4x25 - 685m (długość trasy)
- montaż słupów - 22 szt.
- montaż opraw - 22 kpl.

7 Odbiór robót

a. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 i 7 dały pozytywne wyniki.

b. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie kabla
- wykonanie połączeń

c. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora, a wymienionych w „Wymaganiach ogólnych” OST

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- protokoły z dokonanych pomiarów:
 - rezystancji izolacji kabli
 - ciągłości żył
 - skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń

8 Sposób rozliczenia robót

Sposób rozliczenia robót należy ująć w „Wymaganiach ogólnych” OST przygotowanych przez Inwestora.

9 Dokumenty Odniesienia

a. Normy

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
3. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
4. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
5. PN-76/E-05105 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
6. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
7. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
8. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
9. PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania

11. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
12. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
13. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
14. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
15. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
16. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
17. PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
18. PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
19. PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
20. PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .
21. PN-IEC 60364-6-61 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
22. PN-IEC 61024-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
23. PN-IEC 61024-1-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór uziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
24. PN-IEC 61024-1-2: 2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B- Projektowanie ,montaż konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
25. PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
26. PN-EN 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
27. PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
28. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, zm. Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 2701, z 2004 r. Nr 109 poz. 11562);