SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

E-001

ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE W PRZY BUDOWIE LINII OŚWIETLENIA ULICZNEGO I OŚWIETLENIA TERENU

CPV 45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych.
CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.
CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego.
CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.
CPV 31527200-8 Oświetlenie zewnętrzne.

Inwestor: Gmina Myszyniec
Pl. Wolności 60, 07-430 Myszyniec

Adres inwestycji: Myszyniec ul. Targowa
Dz. nr ew.: 805/15, 805/28, 805/30, 805/41 i 806/2

Opracował: mgr inż. Tadeusz Lis
Upr. Nr Wa-101/02

OSTROŁĘKA maj 2021

Spis zawartości

1. Wstęp 4
1.1. Przedmiot ST 4
1.2. Zakres stosowania ST 4
1.3. Zakres robót objętych ST 4
1.4. Kody CPV 4
1.5. Określenia podstawowe 4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót 5
2. Materiały 5
2.1. Ogólne wymagania 5
2.2. Materiały do wykonania zadania 5
2.2.1. Przewody instalacyjne 5
2.2.2. Kable elektroenergetyczne 5
2.2.3. Rozdzielnice elektryczne 5
2.2.4. Gniazda wtyczkowe 6
2.2.5. Bednarka ocynkowana 6
2.2.6. Pręty uziomowe 6
2.2.7. Piasek 6
2.2.8. Folia ostrzegawcza 6
2.2.9. Rury ochronne 6
2.2.10. Wkładki bezpiecznikowe 6
2.2.11. Słupy oświetleniowe 6
2.3.12. Ustoje i fundamanty 6
2.3.13. Wysięgniki 7
2.2.14. Oprawy oświetlenia zewnętrznego 7
2.2.15. ograniczniki przepięć 7
2.2.16. Inne materiały 7
2.3. Odbiór materiałów na budowie 7
2.4. Składowanie materiałów na budowie 7
3. Sprzęt 7
4. Transport 8
5. Wykonywanie robót 8
5.1. Wymagania ogólne 8
5.2. Trasowanie i wykopy 8
5.3. Montaż rozdzielnic 8
5.4. Układanie kabli i bednarki 9
5.5. Zginanie kabli 9
5.6. Zapas kabli 10
5.7. Oznaczenie linii kablowych 10
5.8. Układanie kabli w rurach ochronnych 10
5.9. Budowa przepustów 10
5.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych 10
5.11. Montaż słupów oświetleniowych 10
5.12. Montaż wysięgników i opraw oświetlenia zewnętrznego 11
5.19. Próby montażowe 11
6. Kontrola jakości robót 11
6.1. Zasady wykonania kontroli robót 11

6.2. Kontrola robót zanikajczch 12
6.3. Kontrola prawidłowości wykonania robót 12
7. Obmiar robót _____ 12
8. Odbiór robót _____ 12
8.1. Rodzaje odbiorów 12
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegający zakryciu 12
8.3. Odbiór wstępny 12
8.4. Odbiór końcowy 12
9. Podstawa płatności _____ 13
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności 13
9.2. Cena jednostki obmiarowej 13
10. Przepisy związane _____ 13
10.1. Normy 13
10.2. Zarządzenie i przepisy 14

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii oświetlenia ulicznego ulicy Targowej, linii oświetlenia tereny targowiska oraz budową szafek rozdzielczo-zasilających na terenie targowiska, zlokalizowanego w Myszyńcu przy ul. Targowej, na działkach oznaczonych w ewidencji gruntów numerami 805/15, 805/28, 805/30, 805/41 i 806/2.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz instalacji oświetlenia terenu.
Zakres rzeczowy obejmuje:
- Budowę linii napowietrznej oświetlenia ulicznego;
- Budowę linii oświetlenia terenu;
- Budowę rozdzielnic elektrycznych;
- Wykonanie prób i pomiarów w zakresie opracowania.

1.4. Kody CPV

CPV 45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych.
CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.
CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego.
CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.
CPV 31527200-8 Oświetlenie zewnętrzne.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w S 00.00.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.
Sieć uziemiająca - instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w ziemi bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 60364-5-54.
IP - kod oznaczający stopień ochrony obudowy norma PN-92/E-08106.
Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E 06150.30.
Wyrób budowlany - wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób

pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w S 00.00 „Wymagania ogólne".

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Materiały stosowane powinny posiadać przed ich zastosowaniem, atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania, zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126).
Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.
Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Materiały do wykonania zadania

2.2.1. Przewody instalacyjne

Stosować przewody o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 16mm^2 i ilości żył 3 i 5, o izolacji polwinitowej według: PN-87/E-90060; PN-88/E-90160; PN-89/E-04160.16; PN-90/E-05023; PN-83/E-90150.

2.2.2. Kable elektroenergetyczne

Przy budowie linii zasilającej należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Stosować kable elektroenergetyczne zgodne z normami: PN-90/E-06401/01; PN-90/E-06401/02.PN-90/E-06401/05; PN-76/E-90300.

2.2.3. Rozdzielnice elektryczne

Wyposażenie projektowe indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnicy, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Stosować rozdzielnice skrzynkowe naścienne o stopniu ochrony IP-20 i obciążalności szyn zbiorczych 250 A. Wszystkie rozdzielnice o J>60A muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1,L2,L3 oraz szyny N i PE.
Będą one wyposażone w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne.
Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z oddzielnymi szynami PE i N. Obudowę rozdzielnicy montowaną na ścianie i wyposażyć w elementy maskujące szczelinę przy ścianie.

2.2.4. Gniazda wtyczkowe

Gniazda wtyczkowe na szynę TH dwubiegunowe z uziemieniem 10/16A, 250V.
Gniazda wtyczkowe tablicowe trójfazowe z uziemieniem 16A, 400V.
Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN-E-93201:1997.

2.2.5. Bednarka ocynkowana

Przewidziano zastosowanie bednarki ocynkowanej FeZn o wymiarach podanych w PT. Stosować bednarkę stalową ocynkowaną wg PN-76/H-92325.

2.2.6. Pręty uziomowe

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane Ø 16 wg. PN-75/H-93200.

2.2.7. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-76/E – 05125 oraz N SEP-E-004.

2.2.8. Folia ostrzegawcza

Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,5-0,6mm, gat. 1. Dla ochrony kabli należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być dopasowana do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, wg BN-68/6353-03.

2.2.9. Rury ochronne

Do układania kabli w trudnych warunkach terenowych stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichowa: ZN-96/TP S.A.-018.
Na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości, karbowana warstwa zewnętrzną i gładka warstwą wewnętrzna, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, łączone złączkami zewnętrznymi: ZN-96/TP S.A.-016.

2.2.10. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane w złączach słupowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.
W projekcie zastosowano złącza typu IZK.

2.2.11. Słupy oświetleniowe

Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013. Stosowane według PT. Zastosowanie innych słupów jest możliwe po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem. Słupy powinny być wyposażone w zacisk uziemiający oraz powinny być zabezpieczone elastomerem poliuretanowym do wysokości 0,35m. We wnękach słupowych nalży zamontować złącza słupowe typu IZK.

2.2.12. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B- 03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych ujętych w tabelach montażowych zamieszczonych w projektach.

2.2.13. Wysięgniki

Kształt i wymiary wysięgników powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg i terenu.

2.2.14. Oprawy oświetlenia zewnętrznego

Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II wg PN-E-06300/03.
Stopień ochrony układu optycznego min. IP-65 wg PN-E-08106.
Stopień ochrony dla osprzętu elektrycznego IP-45 wg PN-E-08106.
Należy zastosować oprawy LED według PT.

2.2.15. Ograniczniki przepięć

Stosować ograniczniki jednopolowe tworzące układ ochronników drugiego stopnia. Powinny mieć one następujące parametry:

Napięcie obniżone	1,2kV
Najwyższe napięcie robocze	230-440V
Znamionowy prąd wyładowczy	15kA
Graniczny prąd wyładowczy	40kA

Ograniczniki przepięć powinny być zgodne z normą PN-EN 60099:1999.

2.2.16. Inne materiały

Rury i listwy PVC według dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

2.3. 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 i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny stanu materiału.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.
- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wymiany opraw, dla zagwarantowania właściwej jakości robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej;
- samochodu dostawczego do 0,9t;

- samochodu dostawczego do 5t;
- żurawia samochodowego do4t;
- ciągnika kołowego 55-63 kW;
- przyczepy do przewożenia kabli do 4t;
- przyczepy dłużycowej;
- elektronarzędzi.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.
Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonywanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z określonym wyżej zakresem. Ogólne zasady robót montażowych wg S0208.

5.2. Trasowanie i wykopy

Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.
Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami.
Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.
Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać:
- odszukania trasy istniejących linii energetycznych 15 i 0,4kV;
- odszukania trasy istniejącego uzbrojenia terenu;
- sprawdzenie warunków geologiczno-wodnych;
- trasowania budowanych linii kablowych nN oraz sieci uziemień.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób niepowodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

5.3. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować na dedykowanych fundamentach, w miejscach wskazanych na planie.
Po zamontowaniu urządzeń należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych;
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;
- podłączyć obwody zewnętrzne;
- podłączyć przewody ochronne.

Wszystkie rozdzielnice o J>60A muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1,L2,L3 250A oraz szyny N i PE.

5.4. Układanie kabli i bednarki

Kable i bednarkę układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne zgodnie z Dokumentacją Projektową. Układanie powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 5°C. Przy skrzyżowaniu z drogami, kable należy układać w przepustach kablowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W rejonie budowy obiektu oraz placów jak i dróg wewnętrznych kable układać po zakończeniu głębokich wykopów i niwelacji terenu do rzędnych docelowych. Wykopy pod kable po zasypaniu należy zagęszczać. Kable układać w wykopach o głębokości 0,7m linią falistą (1-3% długości wykopu):

Jeżeli grunt jest piaszczysty to kable można układać na dnie rowu. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku grubości, co najmniej 10cm. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m. Kable należy zasypywać

- warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm
- następnie warstwą gruntu, co najmniej 15cm
- następnie przykryć niebieską folią ostrzegawczą
- potem dalej warstwą gruntu.

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego wykopu, lecz nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Zachować należy odpowiednie zapasy przy wprowadzeniu do obiektów, rozdzielnic czy też złącza. Podane długości należy traktować jako orientacyjne a kable ucinać po pozostawieniu stosownych zapasów. Po ułożeniu a przed zasypaniem dokonać pomiaru izolacji i ciągłości żył a także etapowego odbioru. Na kable, co 10m. nałożyć opaski Oki z cechami kabla, datą ułożenia i nazwą użytkownika, we wnękach słupów nakładać na kable opaski kierunkowe.

W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń z innym istniejącym bądź projektowanym uzbrojeniem osłaniać przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rur osłonowych z twardego PVC.

Zbliżenia i odległość kabla od innych instalacji wg PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.

5.5. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.6. Zapas kabli

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Zachować należy odpowiednie zapasy przy wprowadzeniu do obiektów, rozdzielnic czy też złącza.

5.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki typu Oki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściach do rur oraz przy wejściach do słupów oświetleniowych i rozdzielnic. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla;
- oznaczenie kabla;
- znak użytkownika.

5.8. Układanie kabli w rurach ochronnych

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 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych a także na drabinach kablowych nie powinny opierać się o krawędzie.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

5.9. Budowa przepustów

- Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.
- Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić uszczelniaczem w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

5.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

5.11. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy oświetleniowe należy montować na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych do tych słupów, zgodnie z dokumentacją producenta.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w DTR. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, na której

ustawiony będzie maszt. Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205. Na słupach zamontować oprawy według PT.

5.12. Montaż wysięgników i opraw oświetlenia zewnętrznego

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

Każdą oprawę przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.13. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.
Zakres podstawowych prób obejmuje:
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów;
- Pomiar rezystancji izolacji opraw oświetleniowych;
- Pomiary pętli zwarciowych;
- Pomiary natężenia oświetlenia;
- Próby funkcjonalne.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami.
Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
- Zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową;
- Właściwe podłączenie przewodów;
- Właściwe podłączenie przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych do opraw oświetleniowych, wykonanie pomiarów rezystancji izolacji przewodów, pomiarów natężenia oświetlenia;
- Próby funkcjonalne;
- Pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w S 00.00.
Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.
Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu

każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

6.2. Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem oraz inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia. Usterki wykryte powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowego montażu.

6.3. Kontrola prawidłowości wykonania robót

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z wieloarkuszową normą PN-IEC 60364.
Prawidłowość wykonania robót instalacji elektrycznych należy potwierdzić sprawdzeniami odbiorczymi zgodnie z normą PN-IEC-60364-6-61:2000.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w części S 00.00 Wymagania ogólne. Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektrycznych.
Jednostką obmiarową jest:

- dla przewodów i kabli	1m
- dla rozdzielnic	1kpl
- dla instalacji oświetlenia ulicznego	1kpl
- dla instalacji oświetlenia terenu	1kpl
- dla pomiarów i prób	1pomiar

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów

Odbiór sieci rozdzielczej n.n., uziemień oraz rozdzielnic obejmuje:
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- Odbiór wstępny;
- Odbiór końcowy;
- Odbiór pogwarancyjny.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegający zakryciu

Według S 00.00.

8.3. Odbiór wstępny

Według S 00.00.
Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.
Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
- Aktualną Dokumentacją Powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

8.4. Odbiór końcowy

Według S 00.00

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w projekcie umowy. Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg rozdz. 7.
Cena jednostkowa obejmuje:

a. Instalacja koryt kablowych:
   - wykonanie przebić i przejść;
   - mocowanie wsporników;
   - ułożenie systemu koryt kablowych.

b. Instalacja oświetlenia ulicznego:
   - ułożenie rur PVC;
   - montaż przewodów linii napowietrznej;
   - montaż osprzętu linii napowietrznej;
   - montaż wysięgników na słupach linii nN;
   - kompletację i montaż opraw oświetleniowych;
   - pomiary i próby.

c. Instalacja oświetlenia terenu:
   - wykonanie wykopów pod kable i fundamenty;
   - ułożenie kabli w ziemni i w przepustach kablowych;
   - ustawienie słupów oświetleniowych;
   - montaż wysięgników na słupach oświetleniowych;
   - kompletację i montaż opraw oświetleniowych;
   - montaż złączy słupowych;
   - pomiary i próby.

d. Rozdzielnice elektryczne:
   - prefabrykacja rozdzielnic;
   - ustawienie fundamentów pod rozdzielnice elektryczne;
   - montaż prefabrykowanych rozdzielnic na dedykowanych fundamentach;
   - pomiary i próby.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót. Cena wykonania robót obejmuje komplet i są to:

- Roboty pomiarowe;
- Roboty przygotowawcze;
- Dostawę i montaż opraw oświetleniowych;
- Dostawę i montaż rozdzielnic elektrycznych;
- Dostawę i montaż słupów i wysięgników;
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i prób funkcjonalnych;
- Utrzymanie urządzeń do czasu ich odbioru ostatecznego.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 439-3+A1:1997	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach

	dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
PN-IEC 664-1:1998	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne I sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

10.2. Zarządzenia i przepisy

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. (Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985r.)
Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. (Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994r. z uzupełnieniami).
Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. – Prawo energetyczne.
USTAWA z dn. 03.04.1993 „O badaniach i certyfikacji" (Dz. Ustaw 93.55.250)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U.01.138.1555).
ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999 r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U.00.5.53).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. z 2004r. nr 202 poz. 2072 + zmiana Dz. U. z 2005 nr 75 poz. 664).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.