



“EKOMAL”

Sebastian Kłosowski

89-500 Tuchola, ul. Chojnicka 6

NIP 561-131-56-98

Tel./fax: 0-52 334-35-80

Egz. nr **1**

Umowa nr **7703.1a**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- Branża: **Elektryczna**
- Obiekt: **Sieć oświetleniowa drogowego**
- Adres obiektu: **Piaseczno, 89-400 Sępólno Kraj.**
- Nazwa zadania: **Projekt budowy sieci oświetlenia drogowego przy ul. Stefana Sobieszczyka, Pawła Kalinowskiego, ks. Stanisława Żurka w Sępólnie Krajeńskim gm. Sępólno Krajeńskie.**
*Na działkach 426, 428, 1076, 1074, 1072, 1073/1, 1059/11, 1059/2, 1063/1, 1057, Obręb Sępólno Kraj.3 [041302_4.0003]
Jednostka ewidencyjna Sępólno Krajeńskie [0003].*
- Inwestor: **Gmina Sępólno Krajeńskie**
ul. T. Kościuszki 11
89-400 Sępólno Kraj.
- Opracował:

mgr inż. SEBASTIAN KŁOSOWSKI

20/04/2018

.....



“EKOMAL”

Sebastian Kłosowski

89-500 Tuchola, ul. Chojnicka 6

NIP 561-131-56-98

Tel./fax: 0-52 334-35-80

Temat: Oświetlenie - Sępólno Krajeńskie.
Specyfikacja Techniczna

Obiekt: Sieć oświetlenia drogowego

Adres: Sępólno gm. Sępólno Krajeńskie

Str.
2

SPIS TREŚCI.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.	4
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.	4
1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.	4
1.4. Informacje o terenie budowy.	4
1.5. Nazwy i kody.	4
1.6. Określenia podstawowe.	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	5
2.1. Wymagania Ogólne.	5
2.2. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne.	6
2.3. Słupy oświetleniowe.	7
2.4. Kable elektroenergetyczne.	7
2.5. Przepusty.	7
2.6. Wysięgniki.	8
2.7. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe.	8
2.8. Folia kalandrowana.	8
2.9. Materiały na uziemienia.	8
2.10. Inne Materiały.	8
2.11. Odbiór materiałów na budowie.	8
2.12. Składowanie materiałów na budowie.	8
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	9
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	10
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.	10
5.2. Kolejność wykonywania robót.	10
5.3. Roboty przygotowawcze.	10
5.4. Roboty ziemne.	11
5.5. Układanie kabla.	11
5.6. Montaż osprzętu.	12
5.7. Montaż słupów oświetleniowych.	12
5.8. Montaż opraw oświetleniowych.	12
5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.	12
6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.	12
6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne.	13
6.2. Linie kablowe.	13
6.3. Słupy oświetleniowe.	13
6.4. Instalacja uziomowa.	13
6.5. Kontrola i badania w trakcie robót.	14
6.6. Kontrola i badania w trakcie robót.	14
6.7. Badania i pomiary pomontażowe.	14
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.	14



“EKOMAL”

Sebastian Kłosowski

89-500 Tuchola, ul. Chojnicka 6

NIP 561-131-56-98

Tel./fax: 0-52 334-35-80

Temat: *Oświetlenie - Sępólno Krajeńskie.
Specyfikacja Techniczna*

Obiekt: *Sieć oświetlenia drogowego*

Adres: *Sępólno gm. Sępólno Krajeńskie*

Str.
3

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	15
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
8.2. Zasady ostatecznego odbioru robót.....	15
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	15
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	16



“EKOMAL”

Sebastian Kłosowski

89-500 Tuchola, ul. Chojnicka 6

NIP 561-131-56-98

Tel./fax: 0-52 334-35-80

Temat: *Oświetlenie - Sępólno Krajeńskie.
Specyfikacja Techniczna*

Obiekt: *Sieć oświetlenia drogowego*

Adres: *Sępólno gm. Sępólno Krajeńskie*

Str.
4

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO.

Projekt budowy sieci oświetlenia drogowego przy ul. Stefana Sobieszczyka, Pawła Kalinowskiego, ks. Stanisława Żurka w Sępólnie Krajeńskim gm. Sępólno Krajeńskie.

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci oświetlenia drogowego przy ul. Stefana Sobieszczyka, Pawła Kalinowskiego, ks. Stanisława Żurka w Sępólnie Krajeńskim gm. Sępólno Krajeńskie na działkach: nr 426, 428, 1076, 1074, 1072, 1073/1, 1059/11, 1059/2, 1063/1, 1057 Sępólno Kraj. 3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem i budową oświetlenia drogowego na słupach oświetleniowych stalowych wraz z zasilającymi je liniami oświetleniowymi.

1.3. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH.

- Przygotowanie i zorganizowanie na terenie budowy magazynu oraz pomieszczeń socjalnych (szatni, umywalni i pokoju śniadań np. barakowóz) dla zatrudnionych pracowników;
- Zorganizowanie placu budowy zabezpieczającego właściwą organizację robót i przestrzeganie przepisów bhp;
- Zabezpieczenie dostaw energii na czas budowy, plac budowy jest rozległy, dlatego zasilanie należy wykonać dla obiektów socjalnych;
- Inne, niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

1.4. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.

Trasa linii oświetleniowej jest prowadzona w obszarze istniejącego pasa drogowego. Na trasie inwestycji poza obszarem drogi powiatowej nie występują nawierzchnie trwale utwardzone. Odcinki uliczne są jedynie wzmocnione gruzem lub kamieniem drogowym w pobliżu istniejących budynków mieszkalnych. Stopień trwałości tych utwardzeń jest różny. Na pozostałych odcinkach nawierzchnie nie są umocnione. Ze względu na objęcie istniejących nawierzchni w pasie drogi powiatowej gwarancją obowiązują zapisy o przejęciu gwarancji wskazane w uzgodnieniu załączonym do dokumentacji.

Na projektowanej trasie kabla oświetleniowego występują skrzyżowania i zbliżenia do sieci gazowniczej, elektroenergetycznej, wodociągowej i telekomunikacyjnej.

1.5. NAZWY I KODY.

CPV 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami; "Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych"; Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych „Instalacje Elektryczne” Dokumentacją Projektową..

1.6.1. 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.

1.6.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.



1.6.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.6.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.6.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.6.6. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.6.7. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.6.8. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, 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.

1.6.9. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.6.10. 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 14m.

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

1.6.12. Szafka energetyczna – urządzenie rozdzielczo sterownicze zasilające: sieć oświetleniową lub energetyczną w obudowie z tworzywa lub metalu zamykana na dwa zamki, wbudowana lub wolnostojąca. Wyposażenie i schemat połączeń wewnętrznych podany jest w dokumentacji na schematach jednokreskowych.

1.6.13. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.

1.6.14. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.6.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-E-01002.

1.7. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- specyfikacją techniczną;
- dokumentacją projektową;
- uzgodnieniami i poleceniami prowadzącego zadanie ze strony Inwestora;
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym;

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.



Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Warunkami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem dostaw. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja Techniczna przewiduje możliwość wariantowego wyboru materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiałów lub w terminie wskazanym przez Inwestora.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inwestorowi materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

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. OPRAWY OŚWIETLENIOWE ZEWNĘTRZNE.

Dla zadania wybrane zostały dwa rodzaje opraw oświetlenia drogowego. Na planie zostały oznaczone wymagane parametry opraw.

Typ 1 oprawa oświetleniowa zewnętrzna drogowa o następujących parametrach:

- źródło światła – wbudowany moduł LED
- moc minimum 40W
- początkowy strumień świetlny całego układu minimum 6900 lm
- wydajność oprawy minimum 125 lm/W
- skorelowana temperatura barwowa – 4000 K
- współczynnik oddawania Barw minimum 70
- zakres temperatur pracy $-20^{\circ}\text{C} < T_a < 35^{\circ}\text{C}$
- element optyczny – rastrowy
- klosz – płaska szyba
- materiał obudowy – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany
- instalacja - montaż boczny na rurze o \varnothing 60mm
- regulacja kontu przechyłu w zakresie od -20 do +20

Typ 2 oprawa oświetleniowa zewnętrzna drogowa o następujących parametrach:

- źródło światła – wbudowany moduł LED
- moc minimum 35W
- początkowy strumień świetlny całego układu minimum 3100 lm
- wydajność oprawy minimum 120 lm/W
- skorelowana temperatura barwowa – 4000 K
- współczynnik oddawania Barw minimum 70
- zakres temperatur pracy $-20^{\circ}\text{C} < T_a < 35^{\circ}\text{C}$
- element optyczny – rastrowy
- klosz – płaska szyba
- materiał obudowy – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany
- instalacja - montaż boczny na rurze o \varnothing 60mm



- regulacja kontu przechyłu w zakresie od -20 do +20

2.3. SŁUPY OŚWIETLENIOWE.

W zakresie projektu przewidziano zastosowanie słupów dwóch typów. Miejsca stosowania zostały opisane na planie przez podanie wymaganej wysokości.

Typ 1 Słup oświetleniowy stalowy 8m o parametrach:

- konstrukcja słupa powinna odpowiadać warunkom obciążenia wynikającym z wpływu warunków atmosferycznych: wiatru według PN-77/B-02011, PN-EN 1991-1-4 oraz śniegu PN-EN 1991-1-3;
- słup uliczny zbieżny sześciokątny wykonywany z blachy o grubości minimum 3mm ocynkowany ogniowo o średniej grubości powłoki minimum 70µm .
- wysięgnik stalowy ocynkowany o wysięgu 0,5m.
- zestaw słup + wysięgnik ma zapewnić zamocowanie oprawy na wysokości 8m do 8,2m oraz poziome zamocowanie oprawy oświetleniowej względem ziemi
- słupy przystosowane do montażu na fundamencie prefabrykowanym
- fundament prefabrykowany betonowy o przekroju kwadratowym i wymiarze 30 cm × 30 cm × 150 cm z typoszeregu 150 o masie minimum 190 kg zabezpieczony przed wilgocią (malowany dwukrotnie)

Typ 2 Słup oświetleniowy stalowy 6m o parametrach:

- konstrukcja słupa powinna odpowiadać warunkom obciążenia wynikającym z wpływu warunków atmosferycznych: wiatru według PN-77/B-02011, PN-EN 1991-1-4 oraz śniegu PN-EN 1991-1-3;
- słup uliczny zbieżny sześciokątny wykonywany z blachy o grubości minimum 3mm ocynkowany ogniowo o średniej grubości powłoki minimum 70µm .
- wysięgnik stalowy ocynkowany o wysięgu 0,5m.
- zestaw słup + wysięgnik ma zapewnić zamocowanie oprawy na wysokości 6m do 6,2m oraz poziome zamocowanie oprawy oświetleniowej względem ziemi
- słupy przystosowane do montażu na fundamencie prefabrykowanym
- fundament prefabrykowany betonowy o przekroju kwadratowym i wymiarze 30 cm × 30 cm × 100 cm z typoszeregu 100 o masie minimum 110 kg zabezpieczony przed wilgocią (malowany dwukrotnie)

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

2.4. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE.

Kable elektroenergetyczne aluminiowe w izolacji i w powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV według PN-HD 603 S1 typ NAYY-J 4×35 mm².

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe na napięcie 450/750V PN-87/E-90056 typu YDY 3×1,5 mm².

2.5. PRZEPUSTY.

Dla prowadzenia kabli pod jezdnią i przy zbliżeniu z innymi urządzeniami podziemnymi należy stosować



- dwuścienne rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką wewnętrzną. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH) o średnicy zewnętrznej 50 mm np. DVK;
- osłony dzielone wzdłużnie stosuje się do osłony istniejących kabli oraz naprawy uszkodzonych rur. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH) o średnicach zewnętrznych 83mm i 110mm zależnie od przekroju osłanianych kabli np. PS
- rury gładkościenne ze złączką kielichową przeznaczone do ochrony kabli w trudnych warunkach. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH) o średnicy zewnętrznej 50 mm np. SRS.

2.6. WYSIĘGNIKI.

Dla mocowania opraw na słupie zastosować wysięgniki stalowe zgodne z zastosowanymi słupami oświetleniowymi. Wysięgnik musi spełniać wymagania obciążenia wynikającym z wpływu warunków atmosferycznych: wiatru według PN-77/B-02011, PN-EN 1991-1-4 oraz śniegu PN-EN 1991-1-3. Pozostałe wymagania w punkcie 2.3.

2.7. TABLICZKI BEZPIECZNIKOWO-ZACISKOWE

We wnękach słupowych jako tabliczki bezpiecznikowe należy zastosować Izolowane Zaciski Fazowe. Komplet dla jednego słupa składa się z jednego zacisku bezpiecznikowego i jednego zacisku zerowego. Ze względu na realizację zasilania 1 fazowo zacisk bezpiecznikowy należy montować na fazie, z której jest przewidziane zasilanie. Zacisk zerowy różni się kolorem od zacisków fazowych (fazowe – czarne, zerowe – niebieskie). Nie obcinać nie podłączonych końcówek.

2.8. FOLIA KALANDROWANA.

Folia kalandrowana, perforowana o szerokości 300mm, uplastyczniona PCW koloru niebieskiego, o grubości minimum 0,5mm, stosowana jako ochrona kabla ziemnego przed uszkodzeniami mechanicznymi. Folię układać na warstwie piasku 25 do 35cm nad kablem.

2.9. MATERIAŁY NA UZIEMIENIA.

Stosować bednarkę stalową FeZn 30×4mm ocynkowaną gęstości powłoki minimum 500 g/m² oraz pręty stalowe miedziowane o średnicy minimum Ø16,1mm i grubości powłoki minimum 250µm.

2.10. INNE MATERIAŁY.

- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezmarnięty i niezanieczyszczony: bez kamieni, gruzu, odpadków i t.p.
- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypywania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996
- wazelina techniczna.

2.11. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem zgodności z dokumentacją projektową oraz kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiału, należy przed przystąpieniem do montażu poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru lub wymienić.

2.12. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.



Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Materiały takie jak kable, przewody, osprzęt, szafki energetyczne, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach do tego celu przeznaczonych, przewietrzanych i suchych.

Rury na przepusty kablowe składować w pozycji leżącej. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w pryzmach na placu budowy.

Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania przeciwpożarowe.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem przewidzianym w nakładach rzeczowych. Zaleca się by wykonawca dysponował dźwigiem samojezdnym i małą koparką do prac ziemnych. Posiadanie podnośnika przy zastosowaniu montażu latarni na ziemi nie jest konieczne.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy bezwzględnie wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych. W przypadku informacji w dokumentacji o braku możliwości wykonania wykopów mechanicznych wymagania posiadania takiego sprzętu nie obowiązują.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie oraz odpowiadać normom ochrony środowiska i przepisom BHP.

Za straty i zniszczenia wywołane przez niewłaściwe użycie sprzętu odpowiada Wykonawca. Zasada ta w szczególności dotyczy wszelkiego rodzaju uszkodzeń jakie mogą nastąpić w istniejącej sieci innych gestorów na trasie inwestycji.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu stosownie do ich masy i długości. Aparaty i urządzenia elektryczne w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych, powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie właściwości technicznych.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tarczy bębna. Należy unikać transportu kabli w temp. niższej niż -15°C.

W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń elektrycznych, zastrzeżonych przez producenta.

Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową do 4,5 t lub odpowiedniej długości samochód ciężarowy.

Na budowie nie przewiduje się transportu materiałów. Zaleca się wykonanie montażu ze środka transportowego lub składowanie poszczególnych elementów w miejscu montażu. Należy ograniczyć transport poziomy słupów w celu ochrony nałożonych powłok antykorozyjnych.

Dodatkowe zalecenia dotyczące transportu kabli:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C, przy czym średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla;

- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub na przyczepach;



- przewożone bębny z kablami powinny być ustawione na krawędziach tarcz, tarcze bębnowe należy przymocować tak by nie mogły się przetaczać;
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu lub na przyczepie w czasie transportu bębna kablowego;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow zaleca się wykonywać za pomocą żurawia lub podnośnika widłowego;
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Wymagania te opisane są w:

- Dokumentacji projektowej
- Kartach technicznych i instrukcjach montażu poszczególnych materiałów wydawanych przez ich producentów
- Aprobatach technicznych czy innych dokumentach na podstawie, których wyprodukowano poszczególne materiały elektryczne
- Polskie Normy

5.2. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

Budowa linii oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych;
- roboty ziemne, wykopy liniowe;
- ułożenie rur ochronnych;
- ułożenie uziomów;
- ułożenie kabli;
- wykonanie wykopów pod słupy i montaż fundamentów pod słupy;
- montaż szafy oświetleniowej SO;
- zasypanie rowów i zagęszczenie wykonanych wykopów;
- montaż słupów wraz z oprawami;
- montaż osprzętu i podłączenie kabli i uziomów;
- próby montażowe i wykonanie pomiarów;
- odtworzenie nawierzchni i uporządkowanie terenu.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- wykonać i zatwierdzić projekt organizacji ruchu dla drogi gminnej i powiatowej;
- zgłosić z wyprzedzeniem do zarządcy drogi fakt przystąpienia do robót i uzyskać decyzję o zajęciu pasa drogowego;
- powiadomić właścicieli posesji przylegających do drogi z wyprzedzeniem, co najmniej 7 dniowym i ustalić zakres utrudnień w dostępie do nieruchomości;
- powiadomić gestorów urządzeń (zgodnie z uzgodnieniami) i planowanym rozpoczęciu prac zgodnie ze wskazanymi przez nich terminami;



Potwierdzenie wykonania powyższych czynności potwierdzić pisemnie i przedstawić Inspektorowi Nadzoru najpóźniej na jeden dzień przed rozpoczęciem prac.

Wszystkie wytyczenia dotyczące posadowienia projektowanych urządzeń oraz skrzyżowań z istniejącymi instalacjami podlega wykonaniu przez uprawnione służby geodezyjne.

5.4. ROBOTY ZIEMNE

Metoda wykonania rowów kablowych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub małą koparką. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymogom BN-83/8836-02.

Zaleca się wykonanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem tego samego dnia, chyba, że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, a w odcinkach przebiegających wzdłuż dróg oznaczony światłami zgodnie z wymaganiami „Przepisów o ruchu drogowym”.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,3m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

5.5. UKŁADANIE KABLA.

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku o grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Przy zagęszczaniu wykopu za pomocą stopy wibracyjnej minimalne przykrycie kabla ziemią wynosi 25 cm.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższe niż 0°C dla kabli o izolacji w powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu należy jak najmniej zginać kabel, przy czym promień powinien być możliwie duży nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscach skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym, korzeniami drzew, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi z tworzywa o typie i średnicy podanej w projekcie. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Kabel należy uszczelniać w rurze po umieszczeniu go w pozycji centrycznej. Niedopuszczalne jest uszczelnianie, gdy kabel leży na dnie rury przy jej wlocie lub wylocie. Optymalne wykonanie uszczelnienia polega na podniesieniu kabla za pomocą sznura konopnego lub pakul i wypełnieniu otworu pianką uszczelniającą. Nadmiaru pianki nie należy obcinać. Zасыpania wlotów rur wykonać po stwardnieniu pianki. Zamiennie można stosować gotowe uszczelnienia wlotów rur wykonane w formie prefabrykatów dostosowanych do zastosowanej średnicy rury osłonowej i kabla.

Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 2 do 4 % 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 5m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i przy wejściach do przepustów. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające informacje: o napięciu, typie kabla przekroju, kierunku i właścicieli.

Przy układaniu kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi należy zachować minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych określone w normie N SEP-E-004.



5.6. MONTAŻ OSPRZĘTU.

Do łączenia i zakańczania kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-906401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowane połączenia i zakończenia.

5.7. MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.

Dla posadowienia słupów oświetleniowych należy wykonać wykopy wąskoprzestrzenne. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymogom BN-83/8836-02. Wykopy wykonywać tak by nie niszczyć naturalnej struktury dna. Zgodnie z dokumentacją słupów stalowych głębokość posadowienia fundamentu z typoszeregu 150 wynosi 140cm, dla posadowienia fundamentu z typoszeregu 100 głębokość 90cm. Przed zasypaniem wykopu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia podziemnej części fundamentu słupa (wymagane są dwie warstwy powłoki ochronnej np. Abizol) oraz ustawienie osi fundamentu w pionie.

Zasypanie wykopu należy wykonać stopniowo maksymalnie warstwami po 20 cm. Każdą warstwę należy zagęszczać mechanicznie do stopnia minimum 0,92 wg BN-88/8932-01. W trakcie zasypania wprowadzić kable zasilające do słupów. Podczas zagęszczania zwrócić szczególną uwagę by nie uszkodzić powłok ochronnych i kabli zasilających.

5.8. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się oprawy). Oprawy wraz z wysięgnikiem zaleca się montować na słupie leżącym po uprzednim wciągnięciu przewodu, ale dopuszczalna jest też metoda montażu wysięgnika z oprawą z kosza po ustawieniu słupa. Oprawy i wysięgniki powinny być mocowane w sposób trwały, by nie zmieniły swojego położenia w trakcie dalszej eksploatacji i pod wpływem warunków atmosferycznych. Po zamontowaniu całej oprawy należy sprawdzić poprawność dokręcenia śrub blokujących pozycję wysięgnika i pozycję oprawy na wysięgniku. Dokręcanie śrub blokujących należy wykonać kluczem dynamometrycznym. Przestrzegać wymagań dotyczących dokręcenia śrub przez producenta.

5.9. WYKONANIE DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-41.

Oprawy oświetleniowe są zamontowane na szczycie słupa w strefie niedostępnej bez sprzętu specjalnego. Przewody i kable posiadają podwójną izolację. Dla całego układu przyjęto system ochrony TN-C. Z tego powodu w każdym słupie należy wykonać mostek pomiędzy przewodem PEN, a zaciskiem we wnęce słupa.

Dodatkowo we wskazanych miejscach wykonać uziomy. Wszystkie połączenia układu uziomowego należy wykonać jako spawane lub skręcane. Każde połączenie zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwa razy. Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54. Pomiary uziemień wykonać po zasypaniu wykopów i ich zagęszczeniu.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIÓREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonania prac. Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji Technicznej. Wszystkie wyniki badań należy przekazać w formie pisemnej Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Roboty zanikające mogą być wykonane dopiero po pisemnej akceptacji ze strony Inspektora Nadzoru.



Aparaty, urządzenia elektryczne i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny, wydany przez producenta lub świadectwo jakości. Dopuszcza się montaż urządzeń fabrycznie nowych nie pochodzących z demontażu.

6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, ROBOTY ZIEMNE.

Sprawdzeniu podlega zgodność wytyczenia geodezyjnego, oraz wykonanych robót ziemnych z dokumentacją projektową. Zwrócić uwagę należy na miejsca lokalizacji słupów, charakterystyczne miejsca linii energetycznych, wymiary i zabezpieczenie wykopów oraz oznakowanie prac prowadzonych w pasie drogowym.

6.2. LINIE KABLOWE.

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli podlega:

- głębokość zakopania kabli mierzona od docelowej rzędnej terenu;
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem;
- odległość folii ochronnej od kabla;
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi;
- ułożenie kabli w rowach kablowych;

Pomiary należy wykonać nie rzadziej, niż co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie odbiegają od założonych nie więcej niż - 5% do + 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu 2,5 kV, odczytu dokonać po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kablowej podanej wg PN-93/E-90401.

6.3. SŁUPY OŚWIETLENIOWE.

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- głębokość posadowienia słupa mierzona od docelowej rzędnej terenu, dla fundamentu typowego $h_2=1,40m$;
- dokładności ustawienia pionowego. Wynik należy uznać za pozytywny jeżeli wartość odchylenia osi słupa od pionu jest mniejsza niż r obliczone wg $r = \frac{h}{300}$ gdzie:

r – maksymalne dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku [m].

h – wysokość nadziemna słupa w [m], dla słupa $h = 8$ m.

- jakość połączeń kabli i przewodów w wnęce oraz na zaciskach oprawy;
- jakość pozostałych połączeń śrubowych a w szczególności mocowanie wysięgnika i oprawy;
- stan powłok ochronnych i antykorozyjnych;

6.4. INSTALACJA UZIOMOWA.

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych i ich zabezpieczenia antykorozyjnego, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowania gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 0,8m. Stopień zagęszczenia gruntu nie mniej niż 0,92.



Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki umieścić w protokole pomiarów uziemień.

6.5. KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT.

W trakcie prac należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie stanu ułożenia kabli przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.6. KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT.

W trakcie prac należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie stanu ułożenia kabli przed zasypaniem oraz poprawność założenia opasek i ich treść;
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem oraz szczelność wykonania zabezpieczenia wejścia i wyjścia kabla z przepustów;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.7. BADANIA I POMIARY POMONTAŻOWE.

Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- a) prawidłowość wykonania ochrony przed porażeniem oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- b) ciągłość żył roboczych kabli oraz zgodność faz, przy użyciu przyrządów na napięcie nie większe niż 24V – dla każdego odcinka pomiędzy stanowiskami.
- c) rezystancję izolacji przy pomocy megaomierza 2,5 kV – dla każdego odcinka;
- d) rezystancję uziemień – dla stanowisk, przy których wykonano uziemienia;
- e) pomiar pętli zwarcia dla każdego stanowiska;
- f) inwentaryzacja powykonawcza tras kabli i posadowienia słupów;
- g) poprawność oraz trwałość wykonania połączeń i oznaczeń we wnękach słupowych;
- h) oznaczenia słupów i tabliczki ostrzegawcze.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości tych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym umową. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją projektowo – kosztorysową w celu ustalenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 kpl. dla oprawy wraz ze słupem
- 1 m dla linii kablowej;
- 1 kpl. dla złącza pomiarowo – sterowniczego;
- 1 m³ dla robót ziemnych..



8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Wszystkie części robót zanikające oraz ulegające zakryciu muszą być zgłaszane przez Wykonawcę do odbioru przez Inspektora Nadzoru. W szczególności należą do nich:

- wykonanie rowu kablowego;
- wykonanie podsypki kabla;
- ułożenie kabli w rowach kablowych wraz z zapasami i oznaczeniem za pomocą opasek;
- wykonanie osłon kablowych wraz z ich uszczelnieniem;
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem;
- wykonanie fundamentowania pod słupy oświetleniowe;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną ze zgłoszeniem do zasobów geodezyjnych.

Odbiór polegać powinien na sprawdzeniu wymaganych parametrów technicznych dotyczących posadowienia, pomiarze odległości pionowych i poziomych oraz na wzrokowej kontroli powłok zewnętrznych elementów podlegających zakryciu. Po stwierdzeniu braku usterek Inspektor Nadzoru zezwala na dokonanie zakrycia elementów. Równocześnie fakt ten zostaje potwierdzony zapisem w dzienniku budowy.

8.2. ZASADY OSTATECZNEGO ODBIORU ROBÓT

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i pomiarów. W czasie ostatecznego odbioru robót, przy przekazywaniu wybudowanych urządzeń do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami;
- Dokumentację Powykonawczą (kserowany egzemplarz projektu budowlanego, ostemplowany przez Kierownika Robót, wraz z datą i adnotacją treści „Dokumentacja powykonawcza” na każdej stronie), w przypadku zmian należy nanieść je kolorem czerwonym wraz z odpowiednią adnotacją;
- Wypełniony dziennik budowy;
- Protokoły wymaganych badań i pomiarów, w szczególności protokoły pomiarów izolacji, pętli zwarcia i uziemień;
- Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą przyjętą do zasobu geodezyjnego;
- Certyfikaty, aprobaty techniczne na urządzenia i wyroby;

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

Cena oferowana przez Wykonawcę zawiera koszty robót tymczasowych i towarzyszących, a w szczególności opłaty związane z zajęciem pasa drogowego i uzyskaniem decyzji na zajęcie pasa drogowego, koszty wyłączeń oraz odbiorów wykonywanych przez niezależne instytucje, koszt obsługi geodezyjnej, transportu i składowania materiałów, utrzymania zaplecza placu budowy, koszty ubezpieczenia i zabezpieczenia placu budowy oraz wszystkie inne niezbędne koszty wskazane przez Inwestora.



Oferowana cena ta będzie ryczałtowa i obejmuje pełne wynagrodzenie za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia objętego dokumentacją techniczną, użycie sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- przygotowanie i zaopiniowanie projektu organizacji ruchu
- koszty związane z zajęciem pasa drogowego
- koszty związane z wyłączeniami i dopuszczeniami do prac
- dostarczenie materiałów
- wykonanie robót ziemnych
- układanie kabli energetycznych
- montaż fundamentów słupów
- montaż słupów oświetleniowych stalowych
- montaż wysięgników rurowych
- montaż opraw oświetleniowych wraz z przewodami zasilającymi
- montaż zacisków bezpiecznikowych i fazowych
- wykonanie połączeń elektrycznych
- montaż uziemień
- koszty związane z odtworzeniem nawierzchni
- niezbędnych pomiarów elektrycznych i geodezyjnych.

10. DOKUMENTY ODNIIESIENIA.

Przepisy związane

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. NSEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe |
| 2. PN-E-04700:1998 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. |
| 3. PN-E- 04700:1998/Az1:2000 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. |
| 4. PN-IEC 60050(604):1999 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja. |
| 5. PN-HD 60364-1:2010 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje. |
| 6. PN-HD 60364-4-41:2009 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. |
| 7. PN-IEC 60364-4-473:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Postanowienia ogólne – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym. |
| 8. PN-ICE 60364 5-51: 2011 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. |
| 9. PN-ICE 60364-5-54:1999 | Uziemienie i przewody ochronne |



10. PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym Wspólne aspekty instalacji i urządzeń:
11. 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.
12. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
13. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
14. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
15. PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
16. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania
18. PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
19. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe
20. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.
21. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowania
22. BN-68/6353-03 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
23. PKN-CEN/TR 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetleniowych.
24. PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Cechy jakościowe
25. PN-EN 13201-3:2016 Oświetlenie dróg. Obliczanie cech jakościowych
26. PN-EN 13201-4:2016 Oświetlenie dróg. Metody pomiaru cech jakościowych urządzeń oświetlenia dróg
27. PN-EN 14741:2008 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią - Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki.
28. PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
29. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne

Wykonał:

Tuchola, kwiecień 2018r.