

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

GMINNY PUNKT MAGAZYNOWANIA ODPADÓW

w ramach zmiany sposobu użytkowania obiektu tj. terenu przeznaczonego na II kwaterę składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, położonego na granicy miejscowości Rostki Wielkie i Zawisty Podeśne w gminie Małkinia Górna

TJ. BUDOWY HALI O KONSTRUKCJI STALOWEJ, WIATY NA SPRASOWANE ODPADY SEGREGOWANE ORAZ BUDYNKU SOCJALNEGO, MUROWANEGO POŁĄCZONEGO Z HALĄ GŁÓWNA
na działce nr 712 na terenie wsi Zawisty Podleśne i działkach o nr 1079, 1078 na terenie wsi Rostki Wielkie, gmina Małkinia Górna, powiat Ostrów Maz.

Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej Kod CPV
45311200-2 roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45317300-5 instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45316100-6 instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

NWESTOR : GMINA MAŁKINIA GÓRNA
UL. PRZEDSZKOLNA 1, 07-320 MAŁKINIA GÓRNA

OPRACOWANIE: USŁUGI ELEKTRYCZNE KRZYSZTOF GAŁĄZKA
07-300 OSTRÓW MAZ. UL. ŻŁOTYCH KŁOSÓW 7

czerwiec 2009 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną oświetleniową, gniazd wtyczkowych jednofazowych, instalacją trójfazową- siłową, oraz instalacją odgromową, instalacją oświetlenia zewnętrznego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu modernizację instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego.

Zakres robót obejmuje:

- montaż rozdzielnic elektrycznej RG, RE
- montaż instalacji oświetleniowej – oświetlenie podstawowe
- montaż instalacji oświetleniowej – oświetlenie awaryjne
- montaż instalacji gniazd wtyczkowych dla odbiorników socjalnych
- montaż instalacji 3-fazowej dla odbiorników technologicznych
- montaż instalacji elektrycznego ogrzewania pomieszczeń
- montaż instalacji odgromowej
- montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część D- Roboty instalacyjne zeszyt 2: instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część D- Roboty instalacyjne zeszyt 2: instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Właściwości materiałów i urządzeń

Przy wykonywaniu robót instalacji oświetlenia, gniazd wtyczkowych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

2.2. Wykaz zastosowanych podstawowych materiałów

- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1,5 mm²
YDYżo 3x1,5mm²
- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1,5 mm²
YDYżo 4x1,5mm²
- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1,5 mm²
YDYżo 5x1,5mm²
- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 4 mm²
YDYżo 5x4mm²
- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 10 mm²
YDYżo 5x10mm²

- Kabel elektroenergetyczny 0,6/1kV o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi o przekroju 10mm^2 , YKXS 5x10mm², wykonany wg DIN VDE 0276 oraz PN-HD 603, S1 2002
- Kabel elektroenergetyczny 0,6/1kV o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi o przekroju 35mm^2 , YKXS 5x35mm², wykonany wg DIN VDE 0276 oraz PN-HD 603, S1 2002
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu B i $I_n = 6\text{A}$ pojedynczy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu B i $I_n = 10\text{A}$ pojedynczy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu B i $I_n = 16\text{A}$ pojedynczy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu C i $I_n = 10\text{A}$ pojedynczy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu C i $I_n = 16\text{A}$ pojedynczy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu C i $I_n = 1\text{A}$ 3-biegunowy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik nadmiaroprądowy o charakterystyce typu C i $I_n = 16\text{A}$ 3-biegunowy zgodność z normą EN 60898
- Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P 304 o $\Delta I_n = 30\text{ mA}$ $I_n = 25\text{A}$ zgodność z normą EN 61008
- Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P 302 o $\Delta I_n = 30\text{ mA}$ $I_n = 25\text{A}$ zgodność z normą EN 61008
- Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P 312 o $\Delta I_n = 30\text{ mA}$ z członem nadprądowym $I_n = 16\text{A}$ zgodność z normą EN 61008
- Wyłącznik mocy DPX 160A, trójbiegunowy o prądzie znamionowym 40-160A zgodność z normą PN-EN 60947-3,
- Rozdzielnica instalacyjna poliestrowa Marina o IP 66 wg normy PN-EN 60529
- Oprawa do oświetlenia powierzchni przemysłowych SPK 100+GPK 100 A-WB ze źródłem światła SON-P150W
- Oprawa do oświetlenia powierzchni przemysłowych pyłoszczelna, strugoodporna odporna na uszkodzenia mechaniczne do świetlówek TL-D 36W typu TCW 116 2xTL-D 36 IC PI
- Oprawa oświetleniowa do montażu naściennego lub nasufitowego do świetlówek kompaktowych FWG 2xPL-C 18W
- Opraw oświetlenia ewakuacyjnego OA 8/11 z modułem Aw
- Odgałęźniki instalacyjne w obudowie z tworzywa z zaciskami do $2,5\text{ mm}^2$, 400 V (do instalacji szczelnych)
- Puszki instalacyjne z tworzywa – końcowe o średnicy 60 mm – pojedyncze i podwójne

- Puszki instalacyjne z tworzywa – rozgałęźne o średnicy 80 mm
- Puszki odgałęźne 80x80 IP-55 zgodność z normą EN 60695 2-1
- Rury winidurowe instalacyjne o średnicy do 20, 28, 37 mm
- Gniazda wtyczkowe z przesłonami zabezpieczającymi przed dotykiem z uziemieniem 10/16 A, 250 V
- Gniazda wtyczkowe z przesłonami zabezpieczającymi przed dotykiem z uziemieniem 10/16 A, 250 V typu data
- Łączniki i przełączniki jednobiegunowe 10A, 250 V do mocowania w puszkach pod tynkiem
- Złącze przelotowe podwójne 2xM8x30 do instalacji odgromowej
- Złącze krzyżowe 4xM8x16 do instalacji odgromowej
- Maszt pionowy instalacji odgromowej h=200cm
- Wspornik dachowy uchwyt uniwersalny do instalacji odgromowej
- Skrzynka probiercza na elewację 150x150x50
- Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm
- Pręt stalowy ocynkowany FeZn $\varnothing 8$
- Rury winidurowe instalacyjne o średnicy do 20, 28 mm
- Słupa oświetleniowy aluminiowy SAL 80, kolor naturalny
- Wysięgnik aluminiowy WR-4/1 o średnicy 60mm, kolor naturalny do słupa oświetleniowego SAL 80
- Oprawa uliczna Magnolia S-100, klasa izolacji II, IP66
- Grzejnik elektryczny Ensto Roti 1 do pomieszczeń wilgotnych, klasa izolacji II, IP 24 o mocy 150W
- Grzejnik elektryczny Ensto Roti 3 do pomieszczeń wilgotnych, klasa izolacji II, IP 24 o mocy 350W
- Grzejnik elektryczny Ensto Roti 7 do pomieszczeń wilgotnych, klasa izolacji II, IP 24 o mocy 700W
- Grzejnik elektryczny Ensto Taso 2 , klasa izolacji II, IP 20 o mocy 200W
- Grzejnik elektryczny Ensto Taso 5 , klasa izolacji II, IP 20 o mocy 550W
- Grzejnik elektryczny Ensto Taso 8 , klasa izolacji II, IP 20 o mocy 800W
- Grzejnik elektryczny Ensto Taso 10 , klasa izolacji II, IP 20 o mocy 1000W

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

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 wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom – zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto muszą one spełniać wymogi bhp i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu nie spełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznej wewnętrznej

Wykaz sprzętu

- żuraw samochodowy
- samochód dostawczy
- ciągnik kołowy
- przyczepa do przewożenia kabli
- podnośnik samochodowy hydrauliczny balkonem
- pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna do 250 atm
- dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250 t
- zespół prądotwórczy trójfazowy
- spawarka transformatorowa do 500A
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- narzędzia udarowe elektryczne; wiertaki udarowe, szlifierki kątowe

4. TRANSPORT

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Potrzebne środki transportu – samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Harmonogram i robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie

w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.6. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.7. Układanie przewodów

5.7.1. Wykonanie instalacji p/t

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie: ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się

podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia 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

5.11. Montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego

- Ustoje słupów metalowych stanowiąc będą prefabrykowane fundamenty betonowe

B-71 dostarczane przez producenta razem ze słupami. Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla I strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 5 cm pod powierzchnią gruntu.

- Słupy należy ustawiać ręcznie. w uprzednio przygotowane ustoje. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony przeciwnej do ulicy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu, znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.
- Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody wielożyłowe typu YDYżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielne przewody. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 SEP N SEP-E- 004 . Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C . Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafce oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

Elementy instalacji elektrycznych winny być poddane badaniom i próbom przed przekazaniem do odbioru.

- Próby wykonywane przez producentów

Wszystkie urządzenia, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie.

- Próby wykonywane w czasie budowy

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

- Oględziny po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

- Próby montażowe po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

ciągłości połączeń obwodów,

rezystancji izolacji,

ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,

skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Oddanie instalacji do użytku

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- gwarancje, atesty, oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

W skład komisji wchodzi kierownik robót oraz inwestora i użytkownika oraz przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego jeżeli wymagają tego przepisy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania. Po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 września 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

10.2. Normy i przepisy techniczne

- PN-IEC 60364- 1- 2000 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

- PN-IEC 60364- 3- 2000 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenie ogólne charakterystyk.
- 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- 4-47- 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- 4-443- 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- 5-523- 2001 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364- 5-537- 2000 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-EN 50 274-2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-IEC 60364- 6-61- 2000 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzenie urządzeń piorunochronnych
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364- 5-548- 2001 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Norma SEP N-SEP –E-002 Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-76/E-05125 -Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część: Roboty instalacyjne, zeszyt 2 Instalacje Elektryczne i piorunochronie w budynkach użyteczności publicznej