

# KWADRATURA

ulica Ignacego Krasickiego 45c lok 4 02-611 Warszawa www.kwadratura.waw.pl  
biuro@kwadratura.waw.pl 662 789 709

## ST-04.00

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

#### SST-04.01 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

---

Nazwa i adres obiektu budowlanego

---

**BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMISARIATU POLICJI GDYNIA-WITOMINO**

**UL. CHWARZNIĘSKA/STANISZEWSKIEGO, GDYNIA –WICZLINO**

Działka nr 5236 obręb 0011 Chwarzno -Wiczlino

---

Inwestor:

---

KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI w GDAŃSKU

ul. Okopowa 15, Gdańsk 80-819

---

Jednostka projektowa:

---

KWADRATURA Sp.z o.o.

ul.Krasickiego 45c lok.4, 02-611 Warszawa

---

---

Opracowanie przygotowane przez:

---

#### SST-04.01 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

Projektant:

mgr inż. Jarosław Derlacki

nr upr St-359/90

---

Sporządzono dnia 08.09.2017 r w Warszawie

---

egz.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

do projektu budowy nowej siedziby Komisariatu Policji Gdynia-Witomino ul. Chwarzniewska/Staniszeńskiego Gdynia-Wiczlino działka o nr ew. 5236 z obrębu 0011 Chwarzno-Wiczlino.”

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **4531 – ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**Roboty instalacyjne i budowlane.**

**Kody i nazwy robót wg CPV.**

**45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne,**

**45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego,**

**45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,**

**45314310-7 Układanie kabli,**

**51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli**

## **SPIS TREŚCI**

1. Informacje ogólne o przedmiocie zamówienia
2. Warunki ogólne prowadzenia prac budowlanych
3. Wymagania dotyczące właściwości zastosowanych materiałów
4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
5. Wymagania dotyczące środków transportu
6. Wymagania dotyczące wykonywania robót instalacyjnych
7. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót
8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
9. Opis sposobu odbioru robót
10. Podstawa płatności
11. Dokumenty odniesienia

## **1. Informacje ogólne o przedmiocie zamówienia**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa nowej siedziby Komisariatu Policji Gdynia-Witomino ul. Chwarzniewska/Staniszewskiego Gdynia-Wiczlino działka o nr ew. 5236 z obrębu 0011 Chwarzno-Wiczlino."

### **1.2. Inwestor**

Inwestorem jest Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15, 80-819 Gdańsk.

### **1.3. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w projektowanych budynkach oraz zagospodarowania terenu.

### **1.4. Zakres stosowania STWiOR**

### **1.5. Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.**

### **1.6. Zakres robót objętych STWiOR**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem następujących instalacji elektrycznych i teletechnicznych:

- budowy sieci NN i oświetlenia terenu,
- zasilania i rozdziału energii elektrycznej,
- układu pomiarowego
- systemu rozproszczenia okablowania,
- instalacji oświetleniowej,
- instalacji siłowej 230V i 400V,
- instalacji zasilania gwarantowanego,
- instalacji sterowania,
- ochrony od porażeń,
- połączeń wyrównawczych,
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- ochrony odgromowej
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie prób i testów systemów teletechnicznych

## **2. Warunki ogólne prowadzenia prac budowlanych**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Dokumentacja techniczna, dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót.

### **2.2. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń i uciążliwości dla osób i otoczenia, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów, składowisk
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem wody pyłami lub substancjami toksycznymi
  - zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami
  - możliwością powstania pożaru

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

### 2.3. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie objętym pracami powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót albo przez personel Wykonawcy.

### 2.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Uczestnicy procesu budowlanego winni ze sobą współpracować w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. W/w przewody zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Dokumentacja projektowa STWiOR oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiOR.

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

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

### 2.6. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

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

## 3. Wymagania dotyczące właściwości zastosowanych materiałów

### 3.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanej instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać niezbędne aprobaty techniczne, dopuszczenia.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inżynierowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia, Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Jednak Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót. Odpowiada ponadto za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami Inżyniera.

W przypadkach szczególnych Wykonawca może zastosować urządzenia lub materiały innego typu niż podano w projekcie, pod warunkiem, że parametry urządzeń nie będą niższe od parametrów urządzeń podanych w projekcie, oraz pod warunkiem, że w/w zmiana urządzeń będzie uzgodniona z Inwestorem i projektantem.

Urządzenia i elementy poszczególnych instalacji zamontowane lub składane na terenie objętym pracami należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w czasie prowadzenia innych prac w danym rejonie.

### 3.2. Wykaz podstawowych materiałów

#### 3.2.1. Rozdzielnice, tablice elektryczne, urządzenia

Tablice i rozdzielnice z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Obudowy rozdzielnic powinny mieć odpowiednią wytrzymałość elektryczną i mechaniczną. Przewidzieć należy minimum 20% miejsca na ewentualną rozbudowę.

Stosować osprzęt tablicowy renomowanych firm np. Schrack, ETON i Legrand.

Tablice wyposażone będą aparaturę między innymi w: rozłącznik izolacyjny, ochronniki przeciwprzepięciowe C, lampki kontrolne, jako zabezpieczenie obwodów gniazd zastosować należy wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowym, obwodów oświetleniowych wyłączniki nadmiarowo-prądowe, aparaturę łączeniową i sterowniczą.

Podczas prefabrykacji tablic należy uwzględnić kolorystykę przewodów łączeniowych zgodnie z normą. Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić przez listwy zaciskowe, zastosować listwy zaciskowe renomowanych firm, wielkość stosownie do przekroju przewodu, mocować na typowej szynie TH. Wszystkie obwody od aparatów do listwy opisać przy listwie zaciskowej. Na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonać kieszeń na dokumenty w której umieścić aktualny schemat rozdzielnic, schemat zabezpieczyć przed wilgocią,

W tablicach wszystkie aparaty modułowe należy opisać w sposób czytelny, na trwale, zgodnie ze schematem. Na końcówki przewodów wprowadzonych na zaciski aparatów nałożyć tulejki adresowe. Na zewnątrz obudowy wykonać trwały napis podający symbol tablicy,

Wyposażoną rozdzielnicę przed zamontowaniem przedstawić do akceptacji Inwestora.

Analizator parametrów sieci APS o następujących właściwościach:

- minimalna ilość wielkości mierzonych parametrów: prądy, napięcia, moce (czynną, bierną, pozorną), energie (czynną, bierną, pozorną), THDi, THDu
- wyposażony w port komunikacyjny LAN TCP/IP lub RS485 z dodatkową bramką RS485-TCP/IP (np. Nport5150 firmy MOXA)
- protokół komunikacyjny Modbus RTU lub Modbus TCP lub Modbus RTU over TCP/IP
- dostępność dokumentacji wskazującej adresy rejestrów umożliwiających odczyt mierzonych wielkości z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU

UPS o mocy 20kVA 3f/3f czas podtrzymania 8 minut. Podstawowe parametry UPS:

- Budowa modułowa w układzie redundantnym, wielkość poszczególnych modułów mocy w granicach od 2 do 3 kVA,
- Karta komunikacji SNMP,

- Złącze RS 485 połączone do bramki Ethernet (przy analizatorze parametrów sieci),
- Współpraca z podstawowym źródłem zasilania (THDi<3%, PF>0,99 w zakresie obciążenia roboczego)
- System nieciągłego ładowania baterii,
- Wysoka sprawność energetyczna elementów przetwarzających.

### 3.2.2. Kable i przewody elektryczne

YDY - Przewód instalacyjny o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3 – 5 wg PN-87/E-90056.

YKY - Kabel o izolacji i powłoce polwinitowej o ilości żył 3- 5.

### 3.2.3. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe spełniające wymagania norm Prawa Budowlanego, przepisów ochrony p.poż. oraz zeszytu 4 PBUE zastosować:

- oświetlenie ogólne, robocze poszczególnych pomieszczeń i korytarzy
- oświetlenie ewakuacyjne na ciągach komunikacyjnych oraz wybranych pomieszczeniach; osobne oprawy oświetleniowe wyposażone w awaryjne zasilacze z akumulatorami o czasie podtrzymania 1h i central testem do współpracy z centralką monitorującą.

Oprawy oświetlenia ogólnego

- LA1 - oprawa oświetleniowa nastropowa FLASH Q LED SLIM MPRM firmy KEREN lub równorzędna, IP20, 120x30cm, o ograniczeniu ośnienia, 4000K,
- LA2 - oprawa oświetleniowa nastropowa FLASH Q LED SLIM MPRM DALI firmy KEREN lub równorzędna, IP20, 120x30cm, o ograniczeniu ośnienia, 4000K, z elektroniką do systemu DALI
- LA3 - oprawa oświetleniowa nastropowa ESCULAP LED 1095 4000K PRM firmy KEREN lub równorzędna, IP20, 120x30cm, 4000K
- LA5 - oprawa oświetleniowa nastropowa Modena LED 25W 4000K firmy KEREN lub równorzędna, IP65
- LA6 - oprawa oświetleniowa nastropowa LED OXYGEN R 280 firmy KEREN lub równorzędna, IP44
- LA8 - oprawa oświetleniowa nastropowa OXYGEN 430 LED WITH SENSOR firmy KEREN lub równorzędna, IP44, z wbudowanym mikrofalowym czujnikiem obecności
- LA9 - oprawa oświetleniowa ścienna LINE SSL K D (kinkiet ściana) firmy KEREN lub równorzędna, IP44, długość ok. 60cm, do łazienek nad lustro
- LA10 - naświetlacz asymetryczny GUELL 2 A W firmy KEREN lub równorzędna, IP66, na zewnątrz budynku, do montażu na ścianie, w komplecie ze wspornikiem
- LA13- oprawa oświetleniowa nastropowa ESCULAP LED OO firmy KEREN lub równorzędna, IP65, l=120cm do pomieszczeń technicznych
- LA17 - oprawa oświetleniowa nastropowa LED lub świetlówkowa do cel, IP65, l=120cm, z atestem na wytrzymałość uderową 15J,
- LA18 - reflektor do montażu na szynoprzewodzie STELLA LED 4K firmy KEREN lub równorzędna, IP20, reflektor do montażu na szynoprzewodzie w komplecie z adapterem.

Oprawy awaryjne posiadające indywidualne akumulatory wykonane w technologii LiFePO4 **objęte gwarancją na cały okres przewidziany umową główną.**

- AW1 - oprawa nastropowa do przestrzeni otwartej, IP41, soczewka symetryczna szeroka
- AW2 - oprawa nastropowa, soczewka korytarzowa szeroka
- AW4 - oprawa, IP65
- AW5 - oprawa, IP65, natynkowa, centraltest+term, do pracy w temp. -20 +35°C.
- EW1 - oprawa nastropowa lub ścienna kierunkowa, IP44, z piktogramem

### 3.2.4. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny o podwyższonym standardzie i wyglądzie dostosowany do charakteru pomieszczeń i wystroju wnętrz np. Berker Modul lub równoważny.

W pomieszczeniach wilgotnych (łazienkach, w.c., pom. technicznych, pom. gospodarczych, magazynach itp.) należy zastosować osprzęt o IP44.

W pokojach biurowych, korytarzach, pom. socjalnych, pokojach narad, odpraw, korytarzach itp. - osprzęt podtynkowy, w pomieszczeniach technicznych – osprzęt podtynkowy lub natynkowy.

- Gniazdo szczelne IP44 pojedyncze p/t lub n/t dwubiegunowe 2P+Z 16A/230V z bolcem ochronnym
- Gniazda pojedyncze p/t dwubiegunowe 2P+Z 16A/230V z bolcem ochronnym
- Gniazdo pojedyncze p/t dwubiegunowe 2P+Z 16A/230V typu DATA z bolcem ochronnym
- Wyłącznik bryzgoszczelny IP44 1-bieg.10A/230V p/t lub n/t
- Wyłącznik bryzgoszczelny IP44 świecznikowy 10A/230V p/t lub n/t
- Wyłącznik świecznikowy 10A/230V p/t.
- Wyłącznik 1-biegunowy 10A/230V p/t.
- Ramki podwójne do mechanizmów 45x45
- Gniazda wtyczkowe 2P+PE-16 A, 250 V - mechanizm 45x45
- Gniazda wtyczkowe 2P+PE-16 A, 250 V z blokada - mechanizm 45x45
- Gniazda wtyczkowe 16 A, 500 V, 3 – fazowe, pięciostykowe do mocowania na cegle lub betonie.
- Puszki rozgałęźne p/t i n/t
- Ramki wielokrotne do osprzętu p/t
- Puszki instalacyjne – końcowe p/t o średnicy 60 mm do montażu w zestawy
- Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu (przycisk sterujący PWP)

### 3.2.5. Korytka i drabiny kablowe

Korytka kablowe z blachy ocynkowanej perforowanej do montażu na ścianie lub suficie

Drabinki kablowe metalowe do montażu na ścianie lub suficie.

Na dachu stosować korytka pełne z pokrywą (do stosowania na zewnątrz) mocowane do wsporników ustawianych na dachu na bloczkach betonowych.

### 3.2.6. Rury i kanały instalacyjne i pozostałe materiały

- Rura instalacyjna sztywna RB 63; RB28;RVS18 ze złączkami i uchwytami
- Rura instalacyjna giętka RG16mm2
- Osłona rurowa DVK fi 110 mm
- Kanał instalacyjny z PCV 200x80 z łącznikami , pokrywami i osprzętem systemowym itp.
- Rury winidurkowe instalacyjne o średnicy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej
- Masa ogniochronna do uszczelnienia przejść instalacyjnych

### 3.2.7. Oświetlenie terenu

Fundamenty pod słupy oświetleniowe.

Pod słupy oświetleniowe należy użyć fundamenty prefabrykowane z betonu zbrojonego klasy minimum B20 z odpowiednimi otworami do wprowadzenia kabli o przekroju max. 4x35 mm<sup>2</sup> (nie dopuszcza się do prefabrykacji na placu budowy). Fundament betonowy ma być jednolitej konstrukcji zbrojonej, w którym osadzone są nakrętki M20 do mocowania podstawy słupa. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy łączące muszą być ocynkowane.

Słupy

Słupy rurowe o wysokości 7 m mają być wykonane z rur aluminiowych o odpowiedniej średnicy i grubości ścianki min. 5mm. Konstrukcja słupa ma być jednolita w wyniku zastosowania technologii przetłaczania rur. Nie zezwala się na spawy poprzeczne lub wzdłużne słupa. Słup musi być przystosowany do posadowienia na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Słup musi posiadać trwale przymocowaną stopę (płytę mocującą) w celu osadzenia na fundamencie prefabrykowanym betonowym. Słup musi być wyposażony w zaczep zawiasowy ułatwiający ustawienie słupa. Śruby oraz nakrętki mocujące konstrukcję na fundamencie mają być zabezpieczone przed odkręcaniem i korozją przez kapturki zabezpieczające odporne na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Dostarczane słupy muszą być poddane anodowaniu oraz posiadać chemiczne zabezpieczenie powierzchni polerowanych lub być malowane farbami poliuretanowymi w kolorze wybranym przez zamawiającego. Każdy słup musi posiadać drzwiczki zapewniające dostęp do wyposażenia elektrycznego słupa zabezpieczone za pomocą zamka śrubowego na klucz nasadowy lub nimbusowy. Drzwiczki mają zapewnić ochronę IP 44. Wnęka słupowa musi umożliwić zainstalowanie tabliczki bezpiecznikowej.

Wysięgnik do oprawy oświetleniowej

Wysięgnik należy wykonać z rury aluminiowej jedno i dwuramienne z zastosowaniem rygorów jak dla słupów opisanych powyżej. Długość wysięgu należy dopasować do specyfikacji punktu instalacji z założeniem, że jego maksymalna długość wynosi 1,5 m.

Oprawy oświetleniowe

Oprawa LED z regulowanymi odbłyśnikami. Przygotowana do montażu bocznego i montażu bezpośredniego na słupie poprzez specjalny zaczep



### 3.2.8. Instalacja odgromowa

#### Zwody

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01. Jako materiały przewodzące można stosować stal ocynkowaną, cynk, miedź i aluminium. Przy układaniu zwodów należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni dachu; dla zwodów poziomych niskich nie mniej niż 2 cm, dla zwodów poziomych podwyższonych nie mniej niż 40 cm.

#### Osprzęt urządzeń piorunochronnych

##### Wsporniki do uchwytów bezśrubowych

- do zatapiania w betonie
- do mocowania na żerdzi żelbetowej
- do przykręcania (pionowy i poziomy)
- do przyklejania

##### Wsporniki do uchwytów bezśrubowych

- do przyspawania do przewodu okrągłego
- do mocowania na gąsiorze
- do kotwienia (pionowy i poziomy)

#### Zaciski

- do przykręcania przewodów naprężanych
- dwuprzelotowe do przewodu okrągłego

Zaciski probiercze łączą przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi oraz ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji instalacji lub jej elementów.

Zaciski do uziemienia ekranów kabli

### 3.3. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak jakości wyrobu Q
- znak CE - gdy to wymagane
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium,
- a także spełniając określone w SST wymagania, a decyzję o ich zabudowaniu podejmie Inżynier.

### 3.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

### 3.5. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z wymaganymi certyfikatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez inżyniera robót. Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

### 3.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robot i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 3.7. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego zastosowania

rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

#### **4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym w umowie.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i stałej gotowości do pracy.

##### **4.2. Przyrządy do badań i pomiarów.**

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w protokole.

#### **5. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu. Na środkach transportu materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę dla poszczególnych elementów oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

#### **6. Wymagania dotyczące wykonywania robót instalacyjnych**

##### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wszystkie prace wykonywać należy zgodnie z postanowieniami obowiązujących w okresie budowy odośnych przepisów BHP i Polskich Norm.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami Inżyniera, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane. Wykonawca odpowiada także za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie elementów robót zgodnie z dokumentacją projektową. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca przedstawi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Koordynacja robót budowlano - montażowych powinna być dokonywana we wszystkich fazach budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić w naturze możliwości montażowe poszczególnych

instalacji.

Prace montażowe wykonać należy zgodnie ze sztuką budowlaną, z uwzględnieniem wymagań określonych we właściwych normach i przepisach oraz zgodnie ze standardami i instrukcjami producentów urządzeń, osprzętu i armatury, z zachowaniem dokładności montażu i ostrożności.

Montaż poszczególnych części wszystkich instalacji musi być wykonany fachowo aż do całkowitego ich zmontowania, odpowiednio do funkcji, które mają pełnić.

Oznakowanie poszczególnych elementów wykonanych instalacji powinno być czytelne i jednoznaczne oraz zgodne ze schematami dokumentacji powykonawczej.

Na terenie prowadzonych prac obowiązkowo należy na bieżąco utrzymywać porządek. Nadwyżki materiałów, śmieci i odpady powstające w czasie robót muszą być w odpowiednim czasie usuwane z terenu budowy, przy czym należy przestrzegać przepisy dotyczące kontrolowanego pozbywania się odpadków.

W czasie trwania prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów BHP, przepisów dotyczących ochrony ppoż., dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, spawalniczych itp.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia lub zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wykonawca robót ma obowiązek wyczyścić z brudu budowlanego wszystkie ułożone przez siebie rury, drabinki, kable, przewody, urządzenia itd. po wykonanym montażu.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowo prądowych należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Rozmieszczenie części instalacji należy dobrać w taki sposób, aby zagwarantowany był dobry dostęp do obsługiwanych części instalacji, łatwa i bezpieczna obsługa oraz aby dostępna była wystarczająca ilość miejsca dla realizacji prac naprawczych oraz demontażu tych części.

W celu ochrony zagrożonych części instalacyjnych na miejscu budowy Wykonawca ma obowiązek nanieść osłony ochronne na czas montażu i po jego zakończeniu, oraz zdjąć je dopiero bezpośrednio przed uruchomieniem, a następnie usunąć z terenu budowy.

Otwarte części instalacyjne należy w razie każdorazowej przerwy w montażu zamykać w odpowiedni sposób. Należy przedsięwziąć środki zabezpieczające przed dostaniem się zanieczyszczeń itd. Części instalacyjne należy także chronić przed osobami nieupoważnionymi.

## 6.2. 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.

Trasowanie należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku, należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z innymi instalacjami. Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach instalacji elektrycznych z innymi instalacjami podane są w normach branżowych.

## 6.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych i teletechnicznych, 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.

## 6.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy dzielące budynek na strefy pożarowe muszą być uszczelnione przeciwogniowo,
- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia przez dylatacje 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 o odpowiedniej

wytrzymałości, drabinki lub korytka blaszane itp.

#### 6.5. 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.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek śrubowych.

Montaż urządzeń wykonać należy zgodnie z warunkami określonymi w ich dokumentacji techniczno-ruchowej.

#### 6.6. 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 zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych korytkach. Rury 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 korytkach kablowych.

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. kształtownikach, korytkach itp.

#### 6.7. Układanie przewodów

Stosuje się następujące sposoby układania przewodów:

- w korytkach prowadzonych w przestrzeni stropów podwieszonych,
- pod tynkiem w peszlach instalacyjnych,
- na tynku, w przestrzeniach sufitów podwieszanych, w rurkach instalacyjnych mocowanych do ścian lub sufitu,
- w ściankach gipsowo-kartonowych w peszlach ochronnych.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,

w wykonaniu szczelnym.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

##### 6.7.1. Układanie przewodów w korytkach:

Wykonanie instalacji w korytkach wymaga zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie i zamocowanie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytkach.

##### 6.7.2. Układanie przewodów w rurkach

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego ru-

rowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

#### 6.7.3. Układanie przewodów w listwach PVC

Wykonanie instalacji w listwach PVC wymagać będzie zamontowania listwy PVC na podłożu na wspornikach przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie i założeniem pokrywy.

#### 6.7.4. Układanie przewodów na uchwytych

Na uchwytych układać należy przewody izolowane kabelkowe lub kable.

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5m dla przewodów kabelkowych i 1,0 m dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### 6.7.5. Układanie przewodów pod tynkiem p/t

Wykonanie instalacji p/t wymaga 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.

Bruzdy - dostosować do średnicy przewodów, z uwzględnieniem ich rodzaju oraz grubości tynku, tak aby w przypadku układania dwóch lub więcej przewodów odstępy między nimi wynosiły nie mniej niż 5 mm. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, wykonywania przebiegów i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych bez uzgodnienia z konstruktorem obiektu.

#### 6.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężce 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 (linki) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### 6.9. Przyłączanie odbiorników

Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonać należy w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących urządzenia.

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.

#### 6.10. Montaż tablic rozdzielczych

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 i zalać betonem. 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.

#### 6.11. Montaż elementów instalacji odgromowej na budynku

##### 6.11.1. Zwody poziome

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

##### 6.11.2. Zwody pionowe

Maszt instalacji odgromowej powinny być wyposażone w odpowiedniej wielkości betonową podstawę ustawioną na dachu. Wysokość masztu powinna być dobrana do wymiarów chronionego urządzenia.

Iglice powinny być w sposób trwały przytwierdzone do chronionego elementu lub urządzenia.

##### 6.11.3. Przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające powinny być układane w słupach i ścianach konstrukcyjnych wraz ze zbrojeniem lub na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach i uchwytych. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

##### 6.11.4. 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.

Wsporniki do uchwytów:

- do przykręcania (pionowy i poziomy)
- do przyklejania
- do kotwienia (pionowy i poziomy)

##### 6.11.5. Uziomy

W miarę możliwości należy wykorzystywać uziomy naturalne takie jak zbrojenia ław, płyt lub stóp fundamentowych. Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe.

Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

#### 6.12. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

#### 6.13. Roboty ziemne

##### 6.13.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne. Budowa linii energetycznych, linii oświetleniowych powinna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych,
- roboty ziemne,
- ułożenie rur, ustawienie fundamentów: słupów,
- ułożenie kabli,
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami,
- montaż rozdzielnic elektrycznych,
- montaż osprzętu i podłączenie kabli,
- wykonanie uziomów szpilekowych słupów,
- odkopanie istniejących kabli i zabezpieczenie rurami dwudzielnymi,
- próby montażowe,
- zasypanie rowów,

#### UWAGA

ze względu na ukształtowanie terenu, w którym wykonywane będą prace zakłada się wykonywanie ich ręcznie z niewielką możliwością użycia sprzętu.

#### 6.13.2. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Należy założyć ręczne wykonanie znacznej części wykopu oraz składowanie odkładu z wykopu wzdłuż wykopu.

Obudowa i zabezpieczenie rowu kablowego przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) poprzez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

#### 6.13.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Pod fundamenty prefabrykowane dla słupów oświetleniowych, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjne elementy betonowe fundamentu.

Przed zasypaniem wykopu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

#### 6.13.4. Układanie kabla

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

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Przy wejściu i wyjściu ze słupów oświetleniowych pozostawiać zapasy kabla min. 2m.

Na całej długości kable oświetleniowe należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 75mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się stosowanie uszczelnień

systemowych.

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

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

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

#### 6.13.5. Montaż opraw oświetleniowych na słupach

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

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

Łączenie opraw z bezpiecznikiem na tabliczce bezpiecznikowej należy wykonać przewodami YDY żo 3x1,5mm<sup>2</sup> stosując odpowiednie kolory izolacji dla przewodów fazowych, przewodu neutralnego i ochronnego.

Tabliczki bezpiecznikowe mocuje się we wnękach słupów przykręcając je do konstrukcji.

Kable ułożone w ziemi i doprowadzone do wnęki słupa łączy się bezgłowicowo z zaciskami tabliczki. Przed podłączeniem żył kablowych należy zdjąć z nich izolację na długości równej przynajmniej średnicy zacisku.

Przy wykonywaniu przyłączy opraw do poszczególnych faz należy pamiętać o obowiązku zachowania symetrii obciążenia poszczególnych faz linii zasilającej.

#### 6.13.6. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r = h/300$  gdzie:

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

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

#### 6.13.7. Montaż osprzętu i połączenie kabli

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

#### 6.13.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

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

Przyjęto układ sieciowy TN-S dla zasilania słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych poprzez tabliczki bezpiecznikowe w słupach.

Przewody ochronne PE należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych.

Należy wykonać uziomy prętowe (szpilkowe). Uziomy należy zabezpieczyć przed korozją.

Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54.

## 7. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót

### 7.1. Program zapewnienia jakości.



Do obowiązku Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi,

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

#### 7.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i STWiOR.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

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 stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiOR, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

#### 7.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiOR zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robot, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiOR zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### 7.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiOR, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące wymagane przepisami badania i pomiary.

Wykonawca ma obowiązek powiadomienia przedstawiciela Zamawiającego (Inżyniera) o rodzaju i terminie przeprowadzanych badań.

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonania oceny ich wyników muszą być sporządzone ra-

porty w ustalony sposób (wymagany przepisami).

Protokoły muszą zawierać dane identyfikujące użyty przyrząd pomiarowy. Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.

Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba.

Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- pomiary rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego
- pomiar natężenia oświetlenia ewakuacyjnego
- Sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:
  - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
  - właściwe podłączenie przewodów fazowych, przewodu neutralnego i ochronnego,
  - właściwe oznakowanie aparatów i przewodów,
  - załączanie oświetlenia zgodnie z założonym programem.
  - podłączenie przewodów fazowych w gniazdach wtyczkowych do właściwych zacisków.

#### 7.5. Dokumenty budowy

Dokumentacja budowy, zgodnie z art.3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane, obejmuje:

##### 7.5.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy przebudowywanych pomieszczeń,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

##### 7.5.2. Rejestr (książkę) obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach

przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

#### 7.5.3. Deklaracje zgodności

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inwestora.

#### 7.5.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1÷3 następujące dokumenty:

- protokoły odbioru robót częściowych i końcowych,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### 7.6. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### 8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

#### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiOR w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru (książki) obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających, robót rozbiórkowych oraz związanych z remontami, modernizacją lub przebudową obiektów budowlanych.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiOR nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Zamawiającego.

#### 8.2. Jednostki obmiarowe.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej i podawane w [m].

Jeśli STWiOR właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m<sup>2</sup>] a objętości w [m<sup>3</sup>]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiOR.

#### 8.3. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 9. Opis sposobu odbioru robót

#### 9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Odbiór polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu,
- odbiorowi po okresie rękojmi,

Zasady odbioru robót może określać umowa o roboty budowlane.

#### 9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

#### 9.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

#### 9.4. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem.

#### 9.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiOR i ew. PZJ,

- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi, gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Książkę Eksploatacji Instalacji Oświetlenia Awaryjnego - ściśle wg wytycznych Inwestora.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 9.6. Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający organizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór taki wymaga przygotowania następujących dokumentów:

- Umowy o wykonaniu robót budowlanych,
- Protokołu odbioru końcowego obiektu,
- Dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego obiektu (jeżeli one były),
- Dokumentów dotyczących wad zgłoszonych w okresie rękojmi oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- Innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

#### 9.7. Odbiór pogwarancyjny-ostateczny

Odbiór pogwarancyjny - ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/ oraz przy odbiorze robót po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### 9.8. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. W skład dokumentacji powykonawczej obiektu wchodzi m.in.:

- Projekt wykonawczy i inne projekty, przedmiar robót,
- Wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją obiektu,
- Oryginał dziennika budowy i dokumenty włączone w trakcie trwania budowy,
- Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- Protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- Wyniki badań, prób i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych,
- Dokumentacja powykonawcza: projekt wykonawczy i inne opracowania projektowe, opisy i rysunki zamienne uwiarygodnione przez projektanta, kierownika budowy i Inżyniera,
- Rysunki (dokumentacja) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- Oświadczenie kierownika budowy o:
- zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem oraz przepisami,
- Aprobaty techniczne (deklaracje zgodności) oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń,
- DTR,
- Karty gwarancyjne urządzeń technicznych,
- Instrukcje eksploatacji instalacji jeżeli istnieje taka potrzeba,
- Dodatkowe opracowania

## 10. Podstawa płatności

Zgodnie z umową.

## 11. Dokumenty odniesienia

W sprawach nie ujętych w niniejszej specyfikacji należy odwoływać się do wymagań technicznych zawartych w obowiązujących normach i przepisach.

### 11.1. Podstawowe przepisy prawne.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80, poz. 912 z 1999r.)

### 11.2. Polskie normy.

- PN-HD 60364-1:2010. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41: 2009. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-42:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:2010. 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. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-ICE 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-473:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie 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-HD 60364-5-51: 2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-56:2010. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

- PN-IEC 60364-5-559 :2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-EN 12464-1 :2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12665 :2008. Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-EN 1838 :2005. Zastosowanie oświetlenia. - Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2006/AC:2008 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia (oryg.)
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-EN 62305-3:2009/A11:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia (oryg.).
- PN-EN 50164-1:2010 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN-EN 50164-2:2010 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV.
- Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV.
- PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV.
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
- PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

#### 11.3. Normy branżowe, przepisy

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych, Część V „Instalacje elektryczne”.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. nr St-359/90  
MAZ/IE/0930/02