

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **INWESTYCJA:**

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PO BYŁEJ SZKOLE PODSTAWOWEJ Z  
PRZEZNACZENIEM NA BUDYNEK PUBLICZNEGO ŻŁOBKA

## **ADRES INWESTYCJI :**

ŻŁOBEK PUBLICZNY  
Kańkowo 58, gmina Małkinia Górna dz. nr ew. 1298/1  
07-320 Małkinia Górna

## **INWESTOR :**

Gmina Małkinia Górna  
ul. Przedszkolna 1,  
07-320 Małkinia Górna

## **BRANŻA :**

ELEKTRYCZNA

## **JEDNOSTKA PROJEKTOWA :**

PRACOWNIA PROJEKTOWA „db”  
Beata Dawidowska  
Ul. Bursztynowa 21  
07-300 Ostrów Mazowiecka

## **NR I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):**

- CPV 45000000-7: Roboty budowlane
- CPV 45300000-0: Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV 45310000-3: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV 45311000-1: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- CPV 45311100-1: Roboty w zakresie instalacji odgromowych
- CPV 45311000-0: Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- CPV 45314320-0: Instalowanie okablowania komputerowego
- CPV 45314310-7: Układanie kabli

Opracował: mgr inż. Krzysztof GAŁĄZKA

OSTRÓW MAZ, LISTOPAD 2025 r.

## Spis zawartości

### **1. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres robót objętych ST
- 1.3. Określenia podstawowe
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. Materiały**

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Rodzaje materiałów
  - 2.2.1. Rozdzielnice elektryczne
  - 2.2.2. Przewody instalacyjne
  - 2.2.3. Kable elektroenergetyczne
  - 2.2.4. Oprawy oświetleniowe
  - 2.2.5. Odgałęźniki instalacyjne
  - 2.2.6. Gniazda wtyczkowe
  - 2.2.7. Łączniki
  - 2.2.8. Ograniczniki przepięć
  - 2.2.9. Piasek
  - 2.2.10. Folia ostrzegawcza
  - 2.2.11. Przepusty kablowe
  - 2.2.12. Gniazda punktów logicznych
  - 2.2.13. Ochrona odgromowa
  - 2.2.14. Inne materiały
  - 2.2.15. Odbiór materiałów na budowie
  - 2.2.16. Składowanie materiałów na budowie
  - 2.2.17. Stopień ochrony IP

### **3. Sprzęt**

### **4. Transport**

### **5. Wykonanie robót**

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.2. Trasowanie
- 5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów
- 5.4. Przejścia przez ściany i stropy
- 5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- 5.6. Układanie przewodów Wykonanie
- 5.7. Łączenie przewodów
- 5.8. Przyłączenia odbiorników
- 5.9. Montaż rozdzielnic
- 5.10. Instalacja odgromowa
- 5.11. Próby montażowe

### **6. Kontrola jakości robót**

- 6.1. Kontrola robót zanikających
- 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji

### **7. Obmiar robót**

### **8. Odbiór robót**

- 8.1. Rodzaje odbiorów

### **9. Podstawa płatności**

- 9.1. Ustalenia ogólne

### **10. Przepisy związane**

- 10.1. Normy
- 10.2. Ustawy i rozporządzenia

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem pn:

„ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PO BYŁEJ SZKOLE PODSTAWOWEJ Z PRZEZNACZENIEM NA BUDYNEK PUBLICZNEGO ŻŁOBKA”

w miejscowości Kańkowo 58, gmina Małkinia Górna dz. nr ew. 1298/107-320 Małkinia Górna

### Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy umowie na realizację robót wymienionych w pkt 1.1.

Na jej podstawie możliwe jest kontrolowanie jakości wykonywanych prac budowlanych oraz ich odbiór.

### 1.2 . Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie linii zasilającej oraz instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- a) wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę;
- b) instalację uziemień i połączeń wyrównawczych;
- c) montaż rozdzielnic elektrycznych;
- d) instalację elektryczną oświetleniową;
- e) instalację elektryczną gniazd wtyczkowych;
- f) instalację piorunochronną;
- g) instalację teletechniczną;

### 1.3 . Określenia podstawowe

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równoległącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

**Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

**Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między liniąkablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość

dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

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

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

**Fundament** – prefabrykat żelbetowy zagłębiony w ziemi, służący do instalowania na zewnątrz rozdzielnic lub złącz kablowych.

**Rozdzielnica pomocnicza. Złącze kablowe** – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji i osłon.

**Sieć uziemiająca** – instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w ziemi bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 60364-5-54.

**Rozdzielnica** – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E-06150.30.

**Wyrobem budowlanym** – jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. Art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

**IP** – kod oznaczający stopień ochrony obudowy zgodnie z normą PN-92/E-08106.

**IK** – kod oznaczający stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewniany przez obudowy urządzeń elektrycznych zgodnie z normą PN-EN 62262:2003.

**Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo z jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Instalacja piorunochronna** – instalacja oparta na wykorzystaniu metalowych elementów obiektu konstrukcyjnych, architektonicznych i sztucznie wykonanych w celu ochrony przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

**Skłętka ekranowana** – jeden z rodzajów skłętki stosowanej w sieciach standardu Ethernet. Zastosowanie ekranowania elektrycznego powoduje, iż sygnał przesyłany za jej pomocą w mniejszym stopniu ulega zakłóceniom zewnętrznym oraz minimalizuje emisję zakłóceń radiowych.

**Główny Punkt Dystrybucji** – GPD, element systemu okablowania strukturalnego, w którym zbiegają się przewody z okablowania poziomego, pionowego lub kampusowego. Składa się on najczęściej z szafy teleinformatycznej (teletechnicznej) oraz zespołu komponentów służących do łączenia kabli (panele krosowe, kable krosowe). Ponadto powinien być wyposażony w przyłącze sieci energetycznej, do zasilenia urządzeń aktywnych stosowanych w sieci.

**1.4 . Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące realizacji robót podanych w STWIORB „Wymagania ogólne” są formułowane w oparciu o projekt budowlano-wykonawczy oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej z 2012r. wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Ponadto należy przestrzegać wytycznych nadzoru inwestorskiego Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały, urządzenia lub inne wyroby użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów. Wyroby instalowane w obiekcie powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz powinny posiadać deklaracje zgodności lub oznakowanie CE zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami). Wyroby nie podlegające obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji powinny mieć udokumentowaną dobrą jakość i spełniać wymagania bezpieczeństwa pracy oraz być właściwe z punktu widzenia celu, któremu mają służyć. Wyroby, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z Aprobata Techniczną Producenta wyrobu. (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004 r. Nr 249 poz. 2497). Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać wymogi art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041).

Materiały budowlane muszą być oznakowane znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i muszą posiadać informację od producenta zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;

- inne dane, jeżeli wynika to z Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały są dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

### **2.2.1 Rozdzielnice elektryczne**

Wyposażenie projektowe indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Stosować rozdzielnice skrzynkowe wnękowa i naścienne o stopniu ochrony IP-30 i obciążalności szyn zbiorczych 100A.

Wszystkie rozdzielnice

I>60A muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1,L2,L3 100A oraz szyny N i PE.

Będzie ona wyposażona w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki z członem przeciążeniowym, zwarciovym i różnicowo-prądowym, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne.

Szyny rozdzielnic zabezpieczyć przed przepięciami ochronnikami IIo.

Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z rozdzielonymi szynami PE i N.

Przewidzieć należy rezerwę miejsca w rozdzielnicach. Obudowy rozdzielnic montowanych we wnękach wyposażać w elementy maskujące szczelinę przy ścianie.

### **2.2.2 Przewody instalacyjne**

Przewody o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 10mm<sup>2</sup> i ilości żył 1-5 o izolacji polwinitowej według: PN- 87/E-90060; PN-88/E-90160; PN-89/E-04160.16; PN-90/E-05023; PN- 83/E-90150.

### **2.2.3 Kable elektroenergetyczne**

Miedziane zgodne z normami: PN-83/E-90150; PN-93/E-90401; PN-90/E- 06401.01; PN-90/E- 06401.02.

Przy budowie linii kablowej należy stosować kable miedziane, które zgodne będą z dokumentacją projektową.

### **2.2.4. Oprawy oświetleniowe**

Wszystkie oprawy muszą spełniać warunki określone w art.13 Ustawy o badaniach i certyfikacji (Dz.U.1993.55.250) oraz art.10 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126). Oznaczenia według projektu technicznego.

Oprawy kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

#### UWAGI:

1. Typy i kolorystykę opraw bezwzględnie uzgodnić przed zakupem z głównym architektem.
2. Ze względu na przeznaczenie obiektu, w salach całodziennego pobytu dzieci zaleca się stosowanie źródeł światła o wysokim współczynniku Ra (>80) i odpowiedniej temperaturze barwowej.

#### **2.2.5. Odgałęźniki instalacyjne**

W obudowie z tworzywa PCW z zaciskami do 2,5mm<sup>2</sup>, 400V (w tym do instalacji szczelnych). Puszki instalacyjne – końcowe o średnicy 60mm pogłębione i rozgałęźne o średnicy 80mm.

Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2-5:2001; PN-EN 609982:2001; PN-E 93208:1997.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt IP54.

#### **2.2.6. Gniazda wtyczkowe**

Gniazda wtyczkowe podtynkowe IP20 dwubiegunowe z uziemieniem 10/16A, 250V z mechaniczną blokadą dostępu do styków.

Gniazda wtyczkowe dwubiegunowe IP20 z uziemieniem 10/16A, 250V do wbudowania w korytka kablowe z mechaniczną blokadą dostępu do styków.

Gniazda wtyczkowe 16A, 500V, 3 - fazowe, IP54, pięciostykowe do mocowania na cegle lub betonie oraz do wbudowania w korytka kablowe. Gniazda wtyczkowe na tynkowe dwubiegunowe IP54, z uziemieniem 10/16A, 250V.

Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN-E-93201:1997.

#### **2.2.7. Łączniki**

16A, 250V IP20 jednobiegunowe, grupowe, schodowe 6A, 250V do mocowania w puszkach pod tynkiem . Łączniki 16A, 250 V IP44, do mocowania na cegle lub betonie.

Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

#### **2.2.8. Ograniczniki przepięć**

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

Napięcie obniżone 1,2kV

Najwyższe napięcie robocze 230-440V

Znamionowy prąd wyładowczy 15kA

Graniczny prąd wyładowczy 40kA

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

#### **2.2.9. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-76/E-05125.

#### **2.2.10. Folia ostrzegawcza**

Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,4-0,6mm, gat. 1. Dla ochrony kabli nN należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20cm.

### **2.2.11. Przepusty kablowe**

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

### **2.2.12. Gniazda punktów logicznych - podwójne RJ45 kat.6**

### **2.2.13. Ochrona odgromowa**

#### **Przewody**

Instalację należy wykonać z przewodów AL 8mm nieizolowanych i izolowanych wysokonapięciowych isCon 35mm<sup>2</sup> o parametrach odporności na udar nie mniejszy niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms) i bezpiecznej przerwie dielektrycznej 75cm w powietrzu. Na trasie od uziomu miedziowanego do złącza pomiarowego stosować bednarkę ze stali nierdzewnej 30x4mm. Uziomy pionowe o jakości i parametrach niż produkcji Obo Betterman, Galmar. Dostarczone na budowę przewody muszą być czyste oraz wolne od uszkodzeń, zarysowań, wtrąceń, korozji itp.

#### **Zaciski probiercze, uchwyty, złączki**

Zaciski kontrolne należy zainstalować na wysokości 1,4 m w miejscach o normalnym zagrożeniu porażeniowym oraz 2 m nad poziomem terenu w strefach zwiększonego zagrożenia porażeniowego (np. przy drzwiach wejściowych). Zaciski muszą być dostosowane do materiału przewodów odprowadzających oraz przewodów z bednarki, łączących uziomy z złączkami. Dopuszcza się wyłącznie złącza dedykowane przez producenta systemu odgromowego i zapobiegające korozji stykowej przy łączeniu różnych metali (drut aluminiowy, przewód HV, bednarka ze stali nierdzewnej). Zaciski muszą mieć co najmniej 2 śruby M8 wykonane ze stali nierdzewnej.

#### **Rury odgromowe**

Rury układane w gruncie muszą być odporne na udar nie mniejszy niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms) i być dopuszczone do układania w ziemi i powietrzu. Wszystkie elementy rur muszą być łączone dedykowanymi kształtkami. Miejsca wyprowadzenia przewodów z rur uszczelnić masą Siloseal, termokurczem lub rozwiązaniem równoważnym. Rury odgromowe układać tylko w miejscach wskazanych w projekcie budowlano-wykonawczym. Rury w miejscach widocznych pokryć farbą w kolorze uzgodnionym z inwestorem.

#### **Pozostały asortyment**

Pozostały asortyment powinien stanowić uzupełnienie systemu producenta elementów odgromowych i przewodów LPS. Stosować elementy z trwałą powłoką antykorozyjną lub z metali nierdzewnych i PVC.

### **2.2.14. Inne materiały**

Rury winidurowe instalacyjne o średnicy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm. Płaskownik stalowy 30x4mm

Wsporniki dachowe instalacji odgromowej. Złącza kontrolne instalacji piorunochronnej

Wyłącznik pożarowy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.



### **2.2.15. Odbiór materiałów na budowie**

- materiały takie jak: tablicę rozdzielczą główną, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, 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.

### **2.2.16. Składowanie materiałów na budowie**

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

### **2.2.17. Stopień ochrony IP**

Określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

## **3. Sprzęt**

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t
- spawarka transformatorowa do 500A
- elektronarzędzia

Wykonawca przystępujący do budowy sieci kablowej, linii oświetlenia parkingu oraz sieci uziemień dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA,
- sprzętu do wykonywania przejść pod drogami metodą przepychu oraz sprzętem do przecinania betonu.

Ponadto przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód dostawczy do 5t,
- żuraw samochodowy do 4t,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,
- ciągnik kołowy 55-63 kW,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta danego urządzenia. Niedozwolone jest stosowanie

sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań, w tym BHP.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamierzenia budowlanego w sposób zgodny z ogólnymi i szczegółowymi zasadami bezpieczeństwa przy urządzeniach elektrycznych, pracach wysokościowych, robotach ziemnych oraz obsłudze elektronarzędzi i sprzętu zmechanizowanego. W szczególności:

1. Pracownicy budowy muszą zostać poddani instruktażowi stanowiskowemu oraz posiadać aktualne badania BHP i wysokościowe oraz wykazywać wiedzę w zakresie obsługi sprzętu.
2. Wszyscy pracownicy winni być wyposażeni w kaski ochronne oraz indywidualne środki BHP.
3. Zastosowane środki ochrony powinny posiadać ważne badanie techniczne, certyfikat bezpieczeństwa oraz dopuszczenie do eksploatacji na podstawie akredytacji, lub zgodności z odpowiednim normatywem. W sytuacji, gdy wyposażenie nie podlega bezpośrednio wyżej wymienionym podstawom decyzję o jego użyciu oraz sprawdzenie podejmuje kierownik budowy.
4. Budowę należy zaopatrzyć w podręczny sprzęt gaśniczy oraz niezbędne środki BHP, w szczególności rękawice, buty, okulary, odzież roboczą oraz osprzęt do prac na wysokości.
5. Na budowie dozwolone jest użytkowanie jedynie sprzętu zmechanizowanego oraz elektronarzędzi posiadających aktualne badania (UDT lub dokumentu z przeglądu i badań urządzenia elektrycznego w zależności od rodzaju wymogu.
6. Urządzenia i instalacje (dla zaplecza budowy oraz docelowe) powinny być utrzymywane i eksploatowane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.
7. Przed podjęciem pracy elektronarzędzia należy sprawdzić go pod względem: kompletności wyposażenia, osłon, stanu technicznego, bezpieczeństwa obsługi, występowania instrukcji obsługi.
8. Na terenie budowy zabronione jest stosowanie przedłużaczy lub rozdzielaczy bez przewodu uziemiającego (niezależnie od klasy ochronności przyłączanych urządzeń).
9. Prace budowlane należy wykonywać przy świetle dziennym. Zabroniona jest praca przy oświetleniu sztucznym.
10. Okresowe sprawdzanie stanu technicznego elektronarzędzi oraz ich naprawę należy wykonywać wg instrukcji producenta urządzenia. Rejestr przeglądów i badań elektronarzędzi powinien być realizowany przez osoby wyznaczone przez kierownika budowy.
11. Zezwala się na używanie sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość robót oraz czynności związanych z załadunkiem, rozładunkiem, i transportem materiałów (np. nie uszkodzi nawierzchni dróg).
12. Podczas realizacji prac ziemnych i wykopów stosować taśmy i tabliczki ostrzegawcze, miejsca skrzyżowań wykopów z przejściami pieszymi lub drogami kołowymi wygrodzić lub przykryć kładkami/przejazdami według potrzeb.
13. Na miejscu budowy należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować teren do składowania materiałów oraz przewidzieć miejsce na kontener socjalny i toaletę dla zaplecza budowy.
14. Składowisko materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych winno być zabezpieczać materiały przed zniszczeniem i zawilgoceniem. W szczególności musi być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych przedmiotów.
15. Prace elektryczne powinny wykonywać osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji. Dopuszcza się pracę części zespołu bez świadectw kwalifikacyjnych pod nadzorem osób wykwalifikowanych.

#### **4. Transport**

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wszystkie elementy zwinięte w kręgi lub wiązki muszą być transportowane z wykorzystaniem palet lub materiału uniemożliwiającego zarysowania. Wyładunek poprzez zrzucanie z samochodu (popularne) jest niedopuszczalny i w przypadku stwierdzenia zarysowań powierzchni może być podstawą do zakwestionowania jakości materiału i braku zezwolenia na wbudowanie. Materiały o małych wymiarach i dużej ilości elementów winny być dostarczane na budowę w pojemnikach, skrzyniach lub kartonach. Podczas realizacji transportu, przeładunku i magazynowania elementów do instalacji odgromowej należy unikać ich zanieczyszczenia oraz chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Rury nie mogą być ciągnięte po powierzchni dachu lub innych nawierzchniach - zdarte końce rur lub ubytki ścianek będą powodem braku odbioru surowca.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

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

##### **5.2. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać:

- odszukania trasy istniejących energetycznych linii 15 i 0,4kV,
- odszukania trasy istniejącego uzbrojenia terenu,
- trasowania budowanych linii kablowych n.n. oraz sieci uziemień.

Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

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

##### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i chwytty 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 strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową 60min.
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące 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 oprav oświetleniowych

Wymogi Prawa Budowlanego nakazują stosowanie instalacji elektrycznej wykonanej w systemie TN-S przewodami 3 lub 5-żyłowymi z oddzielnymi szynami PE i N. Instalacje elektryczne wykonać przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie.

Przewody nie oznaczone to przewody 3-żyłowe. Izolacja przewodów 750 V.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi YDYżo 450/750 7/4/3x2,5/1,5mm<sup>2</sup>, a obwody gniazd wtyczkowych przewodami YDYżo 450/750 5/3x4/2,5mm<sup>2</sup>.

Przewody układać na ścianach murowanych p/t.

Odgałęźne puszki instalacyjne montować poniżej nierozbieralnych sufitów.

Wyłączniki oświetlenia instalować na wys. 1,2m z wyjątkiem sanitariatów dla niepełnosprawnych, gdzie wysokość zainstalowania wynosi 1,1m. Instalacje gniazd wtyczkowych w pomieszczeniach roboczych (kuchnia, obróbka warzyw, itp.) wykonać w tynku na wys. dostosowanej do zabudowy natomiast w pomieszczeniach o charakterze biurowym salach, komunikacji na wys. ok. 0,3m.

W sanitariatach instalację gniazd wtyczkowych wykonać w tynku. Gniazda instalować na wysokości 1,4m.

**Z uwagi na bezpieczeństwo jako dodatkowe zabezpieczenie należy zastosować gniazda z blokadą mechaniczną, która uniemożliwia włożenie pojedynczego cienkiego przedmiotu.**

Instalacje siłowe wykonać wg. zasad jak wyżej. W sanitariatach stosować osprzęt IP54 a w pozostałych przypadkach IP20. W instalacjach oświetleniowych stosować pogłębione puszki pod wyłączniki wykorzystywane do rozgałęzień. Unikać stosowania puszek rozgałęźnych. Szczegółowe zasady montażu osprzętu, jego stopień ochrony oraz wysokości montażu podane są w projekcie technicznym.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Uchwyty (haki) dla oprav zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub zabetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Przewody oprav oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy jednobiegunowych i wielobiegunowych (świecznikowych).

### 5.6. Układanie przewodów 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 dławików.

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

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytkach wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

zamontowanie listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy

### **5.7. 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 Inwestora.

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.

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

### **5.8. Przyłączenia 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 wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi

### **5.9. Montaż rozdzielnic**

Rozdzielnice montować we wnękach lub na ścianach w miejscach wskazanych na planie. Zabudowy będą wykonane w ramach robót murarskich.

Po zamontowaniu urządzeń należy:

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

Wszystkie rozdzielnice o  $J > 60A$  muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1, L2, L3 100A oraz szyny N i PE.

### **5.10. Instalacja odgromowa**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji odgromowej obejmuje całokształt działań towarzyszących realizacji zamierzenia budowlanego, tj. prace demontażowe oraz montażowe projektowanej instalacji. Wzmoczonej kontroli jakości

podlegają w szczególności roboty zanikowe (układane w gruncie instalacje) oraz dostarczane materiały. Kontrola jakości realizowanego zdania powinna obejmować wszystkie etapy /fazy projektu określone w dokumentacji projektowej i harmonogramie robót sporządzonym przez wykonawcę.

Jako wyznacznik wymogów stawianych przy kontroli jakości prac i materiałów stosować publikację „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D2”:

Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej z 2012r. wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz wymogi dokumentacji projektowej.

Każda dostarczona partia materiałów musi posiadać świadectwo kontroli jakości producenta. Jakość kontroli uznaje się za zgodną z wymogami niniejszego projektu, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

W przypadku niespełnienia wyżej wymienionych wymagań, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie. Wykonawca powinien liczyć się z ewentualną możliwością zwiększonego zużycia materiałów ze względu na brak możliwości w 100% dokładnego obmiaru na etapie projektu (np. może się zdarzyć, że uziom pionowy będzie wymagał zmiany lokalizacji z uwagi na zagruzowanie terenu).

W szczególności:

- Przejścia instalacji przez płyty żelbetowe fos muszą być wykonane w przepustach HRD lub równoważnych,
- Przejścia instalacji przez płyty fos powinny być wykonane jako szczelne. Fosi odkryte nie wymagają przejść szczelnych
- Wszystkie elementy instalacji muszą być zamontowane stabilnie do podłoża, zapewniając mocne i bezpieczne ich osadzenie. Zabrania się wiercenia otworów pod kołki rozporowe poprzez elementy mocowane.
- Łączenie przewodów odgromowych winno być realizowane na dedykowane złącza z trwałą galwaniczną powłoką antykorozyjną. Przewody z żyłami wielodrutowymi mogą być przyłączane jako mostki wyrównawcze, jedynie po zamontowaniu końcówek oczkowych z miedzi ocynowanej zabezpieczonej na końcach przewodów termokurczami.
- Do łączenia przewodów dopuszcza się wyłącznie złączki nie powodujące uszkodzenia żył podczas montażu.
- Wyposażenie instalacyjne oraz trasy winno się montować przy zachowaniu estetyki oraz położenia poziomego i pionowego.
- Bezwzględnie zachowywać odległość min. 75cm instalacji odgromowej od pozostałych instalacji obcych przewodzących. W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznego odstępu należy stosować przewody wysokonapięciowe.
- Przed montażem uchwytów instalacji odgromowej (klejenie do dachu) należy odtłuścić i oczyścić podłoża.
- Montowane w instalacjach przewody i osprzęt należy mocować i łączyć elementami odpowiednimi dla danego systemu i producenta.
- Układane kable muszą być montowane stabilnie, prostolinijnie i estetycznie bez względu na miejsce montażu.
- Montowane materiały nie mogą posiadać uszkodzeń, wgłębień oraz zarysowań.
- Nie dopuszcza się materiałów z demontażu.
- Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył przewodów (dotyczy przewodu wysokonapięciowego i mostków wyrównawczych),
- Dodatkową ochronę antykorozyjną miejsc łączeń przewodów w ziemi zapewnić przez owinięcie łączeń taśmą denso.
- W ramach zadania Wykonawca musi uwzględnić zabezpieczenie wyposażenia

Zamawiającego przed zniszczeniem podczas trwania realizacji umowy.

- Wykonawca przed rozpoczęciem prac, do których konieczne jest wyłączenie instalacji PV musi uzgodnić z Zamawiającym termin jej wyłączenia
- Po realizacji instalacji jest wymagane sporządzenie pomiarów oraz dokumentacji powykonawczej.
- Elementy instalacji odgromowej nie powinny zaciemniać paneli PV.

### **Sposób układania przewodów**

Zwody poziome na dachu budynku realizować jako kratę o oczku nie przekraczającym wymiaru 15x15m. W miejscach zbliżeń instalacji odgromowej do instalacji PV, instalacji elektrycznych, instalacji teletechnicznych, rurociągów, anten oraz instalacji przewodzących obcych wprowadzonych do wnętrza budynku stosować przewody wysokonapięciowe zapewniające odstęp separacyjny min. 75 cm w powietrzu. Z obliczeń wynika, że bezpieczny odstęp izolacyjny dla projektowanych instalacji wynosi 73cm, a po uwzględnieniu zapasu bezpieczeństwa 75cm. Zarówno przewody izolowane 35mm<sup>2</sup> isCon 750 oraz druty odgromowe AL 8mm czy FeZn 8mm muszą być prowadzone starannie i prostolinijnie bez pofałdowań. Niedopuszczalne są zarysowania, wgniecenia, zwichrowania i wtrącenia materiałowe. Wszelkie zagięcia przewodów wykonywać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 25 cm. Przewody isCon mocować w odstępach nieprzekraczających 0,7÷0,8m w poziomie oraz 0,8m w pionie.

Dla przewodów Al i FeZn nie przekraczać odległości pomiędzy mocowaniami w pionie 0,9m i 0,8m w poziomie. Wszystkie połączenia przewodów muszą być bardzo starannie wykonane. Łączone przewody powinny się stykać na długości około 10 cm (zakładki). Nadziemne miejsca łączeń przewodów zabezpieczyć przed utlenianiem wazeliną bezkwasową. Przewody odprowadzające znajdujące się w bliskim sąsiedztwie wejść do budynku oraz okien i instalacji elektrycznych wyprowadzić przewodami izolowanymi wg rysunków wykonawczych projektu. W razie braku możliwości zabudowy uziomu otokowego lub szpilek uziomowych w odległości 1m od zarysu budynku zezwala się na warunkowe zmniejszenie tej odległości.

### **5.11. Próby montażowe**

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

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,
- próby funkcjonalne.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniach biurowych, technicznych i ciągach komunikacyjnych, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

### **6.1. Kontrola robót zanikających**

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

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji**

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

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest:

- dla rozdzielnic i tablic i tablic rozdzielczych - 1 kpl. (szt.)
- dla głównego punktu dystrybucyjnego - 1 kpl. (szt.)
- dla przewodów i kabli - 1 m
- dla osprzętu instalacyjnego – 1 szt.
- dla opraw oświetleniowych – 1 kpl.
- dla pomiarów i prób – 1 próba

## **8. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

#### **1. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **2. odbiór końcowy**

##### **a) Wymagania ogólne:**

Zadanie zostanie odebrane od Wykonawcy, jedynie wtedy gdy będzie zrealizowane zgodnie z postanowieniami aktów normatywnych, specyfikacją techniczną oraz projektem budowlanym. Spełnienie warunków jakości wykonanych prac, wbudowanych materiałów oraz sporządzenie niezbędnej dokumentacji powykonawczej warunkuje odbiór końcowy robót.

##### **b) Wymagane dokumenty odbiorowe:**

- projekt budowlano-wykonawczy z naniesionymi podczas realizacji prac zmianami,
- mapa geodezyjna z naniesionymi i zinwentaryzowanymi w terenie przewodami odgromowymi oraz uziomami pionowymi,
- certyfikaty i deklaracje jakości, świadectwa materiałów przekazane w wersji papierowej lub elektronicznej,
- gwarancja na usługę i wbudowane materiały,
- protokoły wszystkich częściowych odbiorów,
- dokumentacja zdjęciowa części podziemnej instalacji wraz z szczegółami łączy odgromowych, uszczelnień, złączy elektrycznych
- metryka urządzenia piorunochronnego,
- protokoły badań skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji, uziemień wraz z podaniem podstawy prawnej oraz załączeniem świadectwa aktualnej kalibracji przyrządu pomiarowego.

#### **3. odbiór pogwarancyjny.**



## **9. Podstawa płatności**

Warunki płatności należy określić pomiędzy stronami w umowie na roboty budowlane. Podstawą wypłaty należnego wykonawcy wynagrodzenia mogą być odbiory częściowe etapów. Podstawę płatności końcowej stanowi komplet wykonanych robót potwierdzonych protokołem odbioru i pomiarów po montażowych.

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w projekcie umowy.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg rozdz. 7.

Cena jednostkowa obejmuje:

#### **1. Instalacja siłowa**

- ułożenie przewodów i kabli,
- wykonanie bruzd i przebić,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- pomiary i próby,

#### **2. Wewnętrzne linie zasilające**

- ułożenie przewodów i kabli,
- wykonanie bruzd i przebić,
- pomiary i próby,

#### **3. Tablice rozdzielcze**

- prefabrykacja tablic rozdzielczych,
- montaż prefabrykowanych tablic rozdzielczych i rozdzielnic wraz z przygotowaniem podłoża,
- pomiary i próby.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
2. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
3. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
4. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
5. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
6. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
7. 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
8. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

9. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami -  
Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
10. 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
11. 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
12. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
13. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
14. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
– Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza  
i sterownicza
15. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
16. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała  
przewodów
17. PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa”. Norma wieloarkuszowa.
18. PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne.
19. PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
20. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne  
obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
21. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
22. PN-IEC 439-3+A1:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe –  
Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic  
przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania  
przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe
23. PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego  
napięcia - Zasady, wymagania i badania
24. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
25. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
26. PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe  
- Wymagania ogólne - postanowienia ogólne
27. PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12) - Systemy alarmowe  
- Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.
28. PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe  
- Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.
29. PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe  
- Wymagania ogólne - Zasady stosowania
30. PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe  
- Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.
31. PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe  
- Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń
32. PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54) - Systemy alarmowe  
- Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące  
specjalizowane tory transmisji

- 33. PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55) - Systemy alarmowe
  - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną
- 34. PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56) - Systemy alarmowe
  - Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną
- 35. N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa

## **10.2. Ustawy i rozporządzenia**

- 1. Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- 2. Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- 3. Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- 4. Dz.U.01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennik budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- 5. Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.
- 6. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
- 7. Ustawa z dnia 10.04.1997r. - Prawo Energetyczne - Dz.U.nr 54 z 1997r. poz. 348 z późniejszymi zmianami