

|  |                                                              |                        |
|--|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA<br/>I ODBIORU ROBÓT</b> | <b>EGZ.<br/>NR ...</b> |
|--|--------------------------------------------------------------|------------------------|

|                                     |                                                                                                         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NAZWA<br>ZAMIERZENIA<br>BUDOWLANEGO | <b>BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ NA SPRZĘT I MATERIAŁY NA<br/>POTRZEBY OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ</b> |
| ADRES<br>INWESTYCJI:                | <b>IDENTYFIKATOR DZIAŁKI : 220101_2.0001.132/3<br/>DZ.NR 132/2 OBREB BORZYTUCHOM GMINA BORZYTUCHOM</b>  |
| NAZWY I KODY<br>CPV                 | <b>45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne</b>                                                     |
| NAZWA I ADRES<br>ZAMAWIAJĄCEGO      | <b>Gmina Borzytuchom<br/>ul. Zwycięstwa 56 77-141 Borzytuchom</b>                                       |
| JEDNOSTKA<br>PROJEKTOWA             | <b>FOTON OZE SP. Z O. O.<br/>UL. W.KORFANTEGO 4B/11 76-200 SŁUPSK</b>                                   |
| DATA<br>OPRACOWANIA                 | <b>22 LIPIEC 2026 r.</b>                                                                                |

***Klasyfikacja wg kodu CPV:***

- CPV: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz  
opraw elektrycznych
- CPV: 31518200-2 Oświetlenie awaryjne
- CPV: 31200000-8 Aparatura do przesyłu i eksploatacji energii elektrycznej
- CPV: 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
- CPV: 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie połączeń wyrównawczych
- CPV: 45311000-0 Próby i pomiary elektryczne

# I. SPIS TREŚCI

|         |                                                                        |                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| II.     | WSTĘP .....                                                            | 4                                       |
| II.1.   | Przedmiot specyfikacji technicznej.....                                | 4                                       |
| II.2.   | Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....                        | 4                                       |
| II.3.   | Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....                    | 4                                       |
| II.4.   | Określenia podstawowe .....                                            | 4                                       |
| II.5.   | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                 | 5                                       |
| III.    | MATERIAŁY .....                                                        | 5                                       |
| III.1.  | Ogólne wymagania .....                                                 | 5                                       |
| III.2.  | Materiały elektryczne .....                                            | 5                                       |
| III.3.  | Kable i przewody elektryczne.....                                      | 5                                       |
| III.4.  | Rozdzielnice i tablice elektryczne .....                               | 5                                       |
| III.5.  | Źródła światła i oprawy .....                                          | 6                                       |
| III.6.  | Instalacja okablowania strukturalnego.....                             | 6                                       |
| IV.     | SPRZĘT .....                                                           | 6                                       |
| IV.1.   | Ogólne wymagania.....                                                  | 6                                       |
| IV.2.   | Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych .....        | 7                                       |
| V.      | TRANSPORT.....                                                         | 7                                       |
| V.1.    | Ogólne wymagania.....                                                  | 7                                       |
| V.2.    | Środki transportu .....                                                | 7                                       |
| VI.     | WYKONANIE ROBÓT .....                                                  | 7                                       |
| VI.1.   | Ogólne zasady wykonywania robót .....                                  | 7                                       |
| VI.2.   | Lokalizacja.....                                                       | 7                                       |
| VI.3.   | Przyłącze do budynku .....                                             | 7                                       |
| VI.4.   | Instalacja odgromowa, uziemienia i połączenia wyrównawcze budynku..... | 8                                       |
| VI.5.   | Linie zasilające wewnętrzne .....                                      | 8                                       |
| VI.6.   | Sieć komputerowa.....                                                  | 9                                       |
| VI.6.1. | Instalacja TV .....                                                    | <b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b> |
| VI.6.2. | Instalacja CCTV .....                                                  | 9                                       |
| VI.7.   | Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych .....                        | 9                                       |
| VI.8.   | Montaż opraw oświetleniowych .....                                     | 9                                       |
| VI.9.   | Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych .....                | 9                                       |
| VI.10.  | Instalacja zasilania urządzeń instalacji sanitarnych.....              | 10                                      |
| VI.11.  | Montaż i instalacja trasy koryt .....                                  | 10                                      |
| VII.    | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                           | 10                                      |
| VII.1.  | Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                              | 10                                      |
| VII.2.  | Badania przed przystąpieniem do robót.....                             | 11                                      |
| VII.3.  | Oprawy oświetleniowe.....                                              | 11                                      |
| VII.4.  | Rozdzielnice i tablice elektryczne .....                               | 11                                      |
| 1.1     | Instalacje wewnętrzne silnoprądowe .....                               | 11                                      |
| VII.5.  | Linie kablowe eNN .....                                                | 12                                      |
| VII.6.  | Uziemienia i połączenia wyrównawcze .....                              | 12                                      |
| VII.7.  | Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....        | 12                                      |
| VIII.   | OBMIAR ROBÓT .....                                                     | 13                                      |
| VIII.1. | Ogólne zasady obmiaru robót.....                                       | 13                                      |
| VIII.2. | Jednostka obmiarowa .....                                              | 13                                      |
| IX.     | ODBIÓR ROBÓT.....                                                      | 13                                      |
| IX.1.   | Ogólne zasady odbioru robót.....                                       | 13                                      |
| IX.2.   | Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....                 | 13                                      |
| IX.3.   | Dokumenty do odbioru końcowego robót.....                              | 13                                      |
| X.      | PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                                | 13                                      |
| X.1.    | Ogólne wymagania dotyczące płatności.....                              | 13                                      |

X.2. Płatności..... 14

XI. PRZEPISY POWIĄZANE..... 14

## **II. WSTĘP**

### **II.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania w zakresie instalacji elektrycznych BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ NA SPRZĘT I MATERIAŁY NA POTRZEBY OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ

### **Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych a w szczególności:

- CPV: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
- CPV: 31518200-2 Oświetlenie awaryjne
- CPV: 31200000-8 Aparatura do przesyłu i eksploatacji energii elektrycznej
- CPV: 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
- CPV: 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie połączeń wyrównawczych
- CPV: 45311000-0 Próby i pomiary elektryczne

### **II.2. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zasilającej i wewnątrz budynku, a w szczególności:

- wewnętrzną linię zasilającą,
- tablice rozdzielcze,
- instalację oświetlenia ogólnego,
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację gniazd wtykowych 230 V,
- instalację siłową,
- instalację fotowoltaiczną,
- instalację przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

### **II.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami z ST-00 00 „Wymagania ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

## **II.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP. Ogólne wymagania podano w ST-00 00 „Wymagania ogólne”.

## **III. MATERIAŁY**

### **III.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST- 00 00 „Wymagania ogólne” 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 Inspektora Nadzoru.

### **III.2. Materiały elektryczne**

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować materiały elektryczne zgodnie z dokumentacją projektową.

### **III.3. Kable i przewody elektryczne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięcżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,4/0,75kV, trójżyłowe, czteryżyłowe i pięcżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej XLPE z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Kable dla potrzeb instalacji teletechnicznych o parametrach wg dokumentacji projektowej. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem ,zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **III.4. Rozdzielnice i tablice elektryczne**

Typy rozdzielnic i tablic elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową.

Napięcie izolacji tablic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów. Tablice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Tablice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów do dołu i góry na zaciski przyłączeniowe. Tablice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Tablice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny

umieszczony w kieszeni na drzwiczkach. Wszystkie rozdzielnice łączyć z okablowaniem poprzez zaciski ZUG.

### **III.5. Źródła światła i oprawy**

Typ opraw oświetleniowych i źródeł światła zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TT. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci,
- zapaleniem,
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru zastosowania oraz należy zapewnić ochronę przeciwpożarową.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach.

#### *Osprzęt instalacyjny*

Typy łączników oświetleniowych, przycisków i gniazd wtyczkowych zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy i natynkowy o stopniu ochrony IP20 oraz IP44 dla pomieszczeń wilgotnych. Kolorystyka łączników i gniazd powinna być dobrana do kolorystyki ścian pomieszczeń, w których są instalowane zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

### **III.6. Instalacja okablowania strukturalnego**

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań. W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Okablowanie strukturalne musi być zgodne z obowiązującymi normami oraz z zaleceniami producentów okablowania strukturalnego, projektować okablowanie czteroparową skrętką ekranowaną UTP kategorii 5 dla transmisji danych, przestrzegać dopuszczalnej długości linków wynoszącą 80m (plus 10m rezerwy na rozploty w punktach dystrybucyjnych), sieć powinna posiadać topologię hierarchicznej „gwiazdy”, punkty przyłączeniowe (w poszczególnych pomieszczeniach) muszą zostać wyposażone w gniazda RJ45.

Wszystkie elementy pasywne (miedziane kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe) składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą.

## **IV. SPRZĘT**

### **IV.1. Ogólne wymagania**

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, zakładniku i wykładniku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianych kontraktem.

## **IV.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

## **V. TRANSPORT**

### **V.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **V.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępuje do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego;
- dźwigu;
- koparki

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **VI. WYKONANIE ROBÓT**

### **VI.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### **VI.2. Lokalizacja**

Lokalizacja rozdzielnic, tablic elektrycznych, urządzeń oraz opraw oświetleniowych i gniazd wtyczkowych wg dokumentacji projektowej.

### **VI.3. Przyłącze do budynku**

Sieć odbiorcza niskiego napięcia /nn/ wykonać w układzie TN-S. Schemat ideowy zasilania podano w części rysunkowej projektu. Projekt, dostawa i montaż złącza kablowego ZK znajduje się po stronie Zakładu Energetycznego a miejscem dostarczenia energii będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w kierunku instalacji odbiorczej.

Zasilanie doprowadzić do budynku ze złącza kablowego zlokalizowanego na granicy działki. Wewnętrzną linię zasilającą należy wykonać kablem YKY 4x16 mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający należy wyprowadzić ze złącza kablowego i wprowadzić do rozdzielnicy głównej

w budynku zlokalizowanej na parterze w wózkowni. W terenach zewnętrznych kabel w miejscach przycisków, zbliżeń lub w terenie utwardzonym układać w rurkach typu SRS, DVK, o właściwej średnicy. Kabel z rurą osłonową należy układać na podsypce piaskowej oraz wykonać obsypkę piaskową przed zasypaniem wykopu. Trasę wkopu należy zinwentaryzować geodezyjnie.

Przy skrzyżowaniu wewnętrznej linii zasilającej oraz instalacji gazowej zachować odstęp minimum 25 cm + średnica rurociągu.

#### **VI.4. Instalacja odgromowa, uziemienia i połączenia wyrównawcze budynku**

Instalację odgromową wykonać w IV klasie ochronności budynku. W przypadku instalowania na dachu urządzeń elektrycznych zamontować się iglice odgromowe pionowe dla ochrony tych urządzeń. Wysokość iglic należy dobrać do wysokości urządzeń elektrycznych znajdujących się na dachu. Uziom fundamentowy należy wykonać przy pomocy taśmy FeZn30x4mm. Należy wykonać złącza kontrolno-pomiarowe instalowane w ziemi. 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. Przewody odprowadzające instalacji odgromowej należy prowadzić pod ociepleniem w rurach ochronnych grubościennych. 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

Należy wykonać główne i miejscowe połączenia wyrównawcze.

Metalowe rurociągi wchodzące do budynku oraz wszystkie części metalowe oraz obce należy połączyć z główną szyną wyrównawczą, stosując na rurociągu połączenia zaciskowe (obejmy dobrać odpowiednio do średnicy rur), a na szynie połączenia śrubowe.

#### **VI.5. Linie zasilające wewnętrzne**

Przewody i kable zasilające tablice elektryczne i urządzenia odbiorcze należy prowadzić po trasach zgodnych z dokumentacją projektową. Przewody i kable zasilające należy układać wewnątrz budynku w korytach kablowych pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem, w rurkach instalacyjnych oraz pod tynkiem w miejscach gdzie występują ściany murowane. Przy przejściach kabli lub przewodów przez przegrody o zwiększonej wytrzymałości ogniowej należy zastosować uszczelnienia o wytrzymałości ogniowej równej wytrzymałości przebijanych ścian.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu i wody do wnętrza budynku.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

## **VI.6. Sieć komputerowa**

Całość wykonanego okablowania poziomego LAN ułożonego w pomieszczeniach doprowadzić do pomieszczenia monitoringu, gdzie zostanie zamontowana szafa GPD 15U 600x600x770, w której zamontowane zostaną rejestrator CCTV, switch oraz UPS z bateriami.

Instalacja okablowania strukturalnego rozprowadzi sygnał internetowy dzięki podłączeniu gniazd internetowych LAN do switcha, który należy połączyć z routerem dostawcy internetu zlokalizowanym na półce szafy dystrybucyjnej. Sygnał WIFI zapewnić dzięki podłączeniu dwóch access pointów, po jednym na piętro w miejscach wskazanych na rysunkach. Okablowanie prowadzić w topologii gwiazdy.

### **VI.6.1. Instalacja CCTV**

Instalacja CCTV składać się ma z siedmiu kamer kopułkowych połączonych kablem U/FTP kat. 6a zasilanych w technologii POE ich usytuowanie wskazuje część rysunkowa projektu. Sygnały z kamer doprowadzić do rejestratora wyposażonego w ośmioportowy switch POE, wewnątrz szafy dystrybucyjnej SD. Podgląd z kamer będzie możliwy na dowolnym urządzeniu z nadanymi uprawnieniami oraz z dostępem do internetu.

Okablowanie dla sieci CCTV wykorzystywać będzie okablowanie strukturalne LAN. Wymagania instalacyjne odnośnie klasy łączy i kategorii urządzeń i materiałów pasywnych identyczne jak dla instalacji okablowania strukturalnego.

## **VI.7. Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych**

Rozdzielnice i tablice elektryczne należy zamontować w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi montażu i instalacji zawartymi w instrukcjach montażu dla poszczególnych typów obudów oraz w dokumentacji projektowej. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu oraz kolejności wykonywanych robót mianowicie :

- wnęki pod tablicę, przygotowanie podłoża,
- zamontowanie tablicy we wnęce w ścianie, na ścianie lub ustawienie na podłożu,
- uziemiające szyny PE (i obudowy w przypadku szaf metalowych),
- podłączenie do tablicy kabli i przewodów,
- roboty wykończeniowe.

## **VI.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewiduje się oprawy LED. Natężenie oświetlenia będzie nie niższe niż określa to PN.

Oprawy oświetlenia wewnętrznego obiektu należy montować bezpośrednio do stropu bądź do ściany jeżeli tak przewidziano w dokumentacji projektowej. W przypadku opraw przeznaczonych do wbudowania, należy je zamontować w otworach sufitów podwieszanych. Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny zostać zamontowane w sposób pewny i trwały zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Rozmieszczenie opraw zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia opraw w przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami klimatyzacyjnymi, przy zachowaniu ogólnej liczby opraw w pomieszczeniu przewidzianej w dokumentacji projektowej.

## **VI.9. Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych**

Wszystkie obudowy łączników i gniazd wtyczkowych muszą być wykonane w jednolitym kolorze. Osprzęt instalacyjny podtynkowy lub natynkowy, IP20 lub IP44 stosownie do potrzeb.

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych w pomieszczeniach technicznych wynoszą:

- wyłączniki 1,4m
- gniazda 1,4m

## **VI.10. Instalacja zasilania urządzeń instalacji sanitarnych**

Instalacja obejmuje zasilanie wentylatorów dachowych oraz zewnętrznych jednostek klimatyzacji zlokalizowanych na dachu. Podłączanie urządzeń sanitarnych do zasilania leży po stronie branży sanitarnej. Do zakresu branży elektrycznej należy doprowadzenie zasilania do tych urządzeń.

## **VI.11. Montaż i instalacja trasy koryt**

**Przepusty kablowe i osłony krawędzi** – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich i typowych rur karbowanych.

# **VII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **VII.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru i projektanta.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Ogólnie zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji.

Wykonawca ma obowiązek wykonywania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Wykonawca powinien powiadamiać Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## **VII.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektorowi Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

## **VII.3. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzaniu pod kątem:

- prawidłowości rozmieszczenia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskach opraw.

## **VII.4. Rozdzielnice i tablice elektryczne**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy tablica lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu tablicy należy sprawdzić jakość połączeń mocujących tablicę we wnęce, na ścianie, fundamencie, stan powłok antykorozyjnych, jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych, zgodność schematu tablicy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## **1.1 Instalacje wewnętrzne silnoprądowe**

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- pomiar prądów upływowych,
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania,
- poprawności ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- spadku napięcia,
- sprawdzenia załączenia punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,

- sprawdzanie zgodności podłączenia urządzeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

## **VII.5. Linie kablowe eN**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ), stanowią one m.in.

podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji linii kablowej nn

Pomiary rezystancji izolacji dla kabli nn należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,  
- 50 MΩkm dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu

znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

b) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

c) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

## **VII.6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze**

Podczas wykonania uziemień sprawdzić stan połączenia spawanych. Po wykonaniu uziemień i połączeń wyrównawczych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **VII.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

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

## **VIII. OBMIAR ROBÓT**

### **VIII.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólnie zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### **VIII.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- [m] – z dokładnością do 0,1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru,
- [szt] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie,
- [kpl] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.

## **IX. ODBIÓR ROBÓT**

### **IX.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **IX.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **IX.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”, następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

## **X. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **X.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

## **X.2. Płatności**

Płatności będą wykonywane zgodnie z umową.

## **XI. PRZEPISY POWIĄZANE**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, Dz.U. 1994 Nr 89 poz.414
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 1994 Nr24 poz. 83
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym, Dz.U. 2000 Nr 122 poz. 1321
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. nr 92, poz. 881
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. z 2010 Nr 109 poz. 719
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, Dz. U. nr 85 z 2010 poz. 553 z dnia 27 kwietnia 2010

A) wymienionych niżej Polskich Norm:

- PN-HD 60364-1: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych. (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
- 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-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 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-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- 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 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenia awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.