

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Budowa hali modułu przygotowania odpadów  
biodegradowalnych MZKZOK w Tychach  
przy ul. Lokalnej 11.**

**KODY CPV - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.**

**CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.**

**CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.**

**CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego  
sprzętu elektrycznego w budynkach**

**CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	3
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.....	3
1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	3
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
5.1 WYMAGANIA OGÓLNE.....	5
5.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	5
5.3 INSTALACJA UZIEMIEN I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	10
5.4 INSTALACJA URZĄDZEŃ PIORUNOCHRONNYCH. ....	10
5.5 WYTYCZNE BRANŻOWE .....	11
<b>6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>8. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>9. BADANIA (POMIARY I PRÓBY) INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....</b>	<b>12</b>
<b>10. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
<b>11. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>14</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>14</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

---

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych związanych z niniejszą inwestycją.

UWAGA:

Wszelkie roboty elektryczne montażowe, demontażowe oraz wyłączenia/przełączenia w sieci instalacji elektrycznych na terenie obiektu - z uwagi na czynne urządzenia elektryczne (znajdujące się pod napięciem), winny być prowadzone z wielką starannością oraz ostrożnością. Na wszelkie prace wyłączeniowe, Wykonawca robót winien uzyskać pisemne pozwolenie na dopuszczenie i prowadzenie robót w ściśle określonym miejscu i zakresie przez służby energetyczne zakładu.

### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

---

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

---

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych;
- montaż urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych;
- doposażenie rozdzielnic i tablic bezpiecznikowych;

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac;
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego, itp.);
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną;
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji;
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

---

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami nadzoru inwestycyjnego. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na własny koszt oraz przedstawienia do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, uwzględniający rodzaj, kolejność, etapy i terminy wykonania robót, jak również przedstawić technologię wykonawstwa tych robót, polegającą na ustaleniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót. Należy uwzględnić warunki równoczesnego wykonywania kilku robót branżowych na sąsiednich odcinkach przylegających do siebie lub położonych jeden nad drugim, w celu zapobieżenia kolizjom i niebezpiecznym wypadkom oraz powstawania przeszkód przy równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Ogólne wymagania techniczne”

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie na terenie RP.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty techniczne, świadectwa zgodności, świadectwa dopuszczenia itp. oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia każdorazowo jakościowego i ilościowego odbioru materiałów przed ich zabudowaniem w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tę okoliczność stosowną notatkę. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). W uzasadnionych przypadkach używane pełnowartościowe materiały mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego lub na jego wniosek.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności;
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne;
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa;
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną

Materiały według zestawienia projektowego.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy;
- rusztowania;
- elektronarzędzia;
- spawarka transformatorowa;
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

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

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

---

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

Roboty elektromontażowe obejmują:

- czynności przygotowawcze polegające na organizacyjnym przygotowaniu robót, tj. ustaleniu i przygotowaniu potrzebnych pracowników, sprzętu, narzędzi, materiałów, technologii i harmonogramu montażu;
- montaż rozdzielnic prefabrykowanych niskiego napięcia;
- montaż aparatury głównej;
- montaż uziemień;
- montaż instalacji odgromowej;
- montaż urządzeń, aparatury, osprzętu, kabli, obwodów pomocniczych oraz potrzeb własnych;
- przeprowadzenie prac rozruchowo-regulacyjnych i pomiarowych.

Przed zainstalowaniem osprzętu, aparatury, urządzeń i innych materiałów należy sprawdzić ich stan techniczny, poprawność działania i zgodność z przeznaczeniem.

W czasie montażu, rozruchu (i eksploatacji) należy przestrzegać zasad prawidłowego wykonania połączeń.

W czasie wykonywania lub po zakończeniu poszczególnych etapów robót należy dokonywać ich odbiorów międzyoperacyjnych lub częściowych.

Doposażenie rozdzielnic w nowe aparaty wykonać po odłączeniu rozdzielnicy spod napięcia. Po dokonaniu rozbudowy, należy dokonać sprawdzenia połączeń oraz niezbędnych pomiarów kontrolnych opisanych w protokołach pomiarowych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego;
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych;
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej;
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

### 5.2 Instalacje elektryczne

---

#### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych;
- montaż tras kablowych;
- montaż urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych;
- montaż tablic bezpiecznikowych;
- montaż instalacji uziemiania i połączeń wyrównawczych;
- montaż instalacji odgromowej.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac;
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego, itp.);
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną;
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji;
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### **Tablice rozdzielcze**

Tablice rozdzielcze zabudowane zostaną w miejscu wskazanym w projekcie. Aparatura rozdzielcza: rozłączniki, wyłączniki nadmiarowoprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, ochronniki przeciwprzepięciowe itp. zainstalować na szynach TH lub płycie montażowej.

Tablice wyposażone w aparaturę modułową do mocowania na szynach TH oraz bezpośrednio na szynach zasilających. Przeznaczenie wszystkich odpyływów na tablicach i rozdzielnicach musi być starannie i trwale opisane.

Wszystkie tablice o stopniu ochrony minimum IP55, obciążalność szyn głównych zgodnie ze schematami.

Szczegółowy wykaz stosowanych tablic i rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym.

Wszystkie pola rozdzielnic zarówno zasilających jak i odpyływowych należy trwale i czytelnie opisać oznakować i opisać

### **Ochrona przed porażeniem**

Układ sieci TN-S

Dla sieci w układzie TN-S jako ochronę dodatkową zastosować szybkie wyłączenie zasilania oraz zastosować system połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych). Szybkie samoczynnego wyłączenie realizowane w poszczególnych obwodach przez zabezpieczenia nadprądowe. Jako uzupełniający środek ochrony dodatkowej zastosować urządzenia ochronne różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zastosować ochronę przeciwprzepięciową mającą na celu ograniczenie przepięć wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi oraz czynnościami łączeniowymi w sieciach, a mogącymi powodować zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Dla zadania przewidziano ochronę przepięciową jednostopniową - ochronniki przepięciowe klasy 1+2 w rozdzielnicy głównej.

### **Systemy prowadzenia kabli i przewodów**

Wewnętrzne linie zasilające wykonać za pomocą przewodów (kabli) w izolacji z polwinitu o przekroju dobranym do mocy zainstalowanych odbiorników.

Przejścia kabli przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego muszą być zabezpieczone i uszczelnione za pomocą materiałów o odporności pożarowej nie gorszej niż przegroda, posiadających dopuszczenia do stosowania i atesty p.poż.

Wszystkie kable i przewody z żyłami miedzianymi. Kable prowadzić pod tynkiem. Minimalne przekroje przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych muszą być zgodne z Polską Normą PN-HD 60364-5-54, a ich obciążalność długotrwała musi spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”.

W obwodach zasilających odbiorniki 3-fazowe zastosować przewody 5-żyłowe, w obwodach zasilających odbiorniki 1-fazowe oraz obwodach gniazd wtykowych, oświetlenia zastosować przewody 3-żyłowe.

Instalacje gniazd wtyczkowych wykonać za pomocą przewodów o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , a obwody oświetleniowe przewodami o przekroju  $1,5\text{mm}^2$ .

**Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku (Dyrektywa CPR) oraz normą PN-EN 50575 i Rozporządzeniem MI z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zm. Dz. U. z 2017r., poz. 2285) w budynkach zaliczanych do klasy bezpieczeństwa pożarowego PM (budynki produkcyjne, magazyny) należy stosować kable o klasie palności Eca poza drogami ewakuacyjnymi oraz B2ca-s1b,d1,a1 na drogach ewakuacyjnych.**

### Trasy kablów

Z uwagi na dużą wilgotność oraz agresywną atmosferę odpadów, należy stosować koryta kablów oraz zawiesia w klasie antykorozyjności C4. W tym celu dopuszcza się stosowanie koryt kablów z tworzywa sztucznego lub stalowe, ocynkowane w odpowiedniej klasie korozyjności (C4). Dobór ilości zawiesi oraz punktów podparcia tras zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym oraz zgodnie z dopuszczalnymi obciążeniami wskazanymi przez producenta.

**Koryta i korytka instalacyjne** wykonane z perforowanych taśm stalowych ocynkowanych.

Do systemu koryt metalowych stosować łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

**Rury instalacyjne** wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) stosować wykonane z tworzyw sztucznych o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, 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  $+60^\circ\text{C}$ , 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 tworzywa sztucznego mogą być gładkie lub karbowane i jednostronnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 63$  mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do  $200\text{mm}^2$ ) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 54$  mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od  $\varnothing 13$  do  $\varnothing 42$  mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od  $\varnothing 7$  do  $\varnothing 48$  mm i sztywnych od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 50$  mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów - spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

**Uchwyty** do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcone; do mocowania głównych tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metalu).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablów, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku. Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- $0,5\text{ m}$  dla przewodów wielożyłowych (kablów);
- $1,0\text{ m}$  dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne.

Instalacje wykonane przewodami kabelkowymi w uchwytach na tynku przy podejściach do urządzeń oraz w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne chronić rurami ochronnymi

winiadurowymi sztywnymi lub stalowymi stosownie do miejsca montażu instalacji. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.

Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych technicznych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu.

Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją.

Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy.

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody.

Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.

Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie.

Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

Metalowe korytka i drabinki kablowe muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne.

**Instalację ogólną gniazd wtyczkowych** wykonać przy pomocy przewodów kabelkowych.

Rozprowadzenie instalacji wykonać w liniach poziomych i pionowych. Przewody prowadzić natynkowo, w rurkach, listwach lub korytkach kablowych.

Wszystkie obwody gniazd ogólnych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi.

### **Instalacja oświetlenia ogólnego**

Zasilanie wykonać w układzie TN-S.

Załączanie oświetlenia łącznikami jednobiegunowymi.

Montaż i rozmieszczenie opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej zawierającej:

- dobór opraw i źródeł światła;
- plan rozmieszczenia opraw;
- plan instalacji zasilającej oprawy;
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe dobrano odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych O, I, II, III.

### **Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne**

Zgodnie z RMI z dnia 12.04.2002 r. wraz późniejszymi zmianami, budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasiląć co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej, oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne). Dla potrzeb zasilania oświetlenia awaryjnego projektuje się ustawienie rozdzielnic oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie ewakuacyjne stanowi rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku napięcia. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie wg PN-EN 1838. Minimalne natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacji wynosi 1lx, natomiast bezpośrednio przy urządzeniach pożarowych (przycisk ROP, gaśnice, hydranty, itp.) – 5lx. W rejonie lokalizacji urządzeń p.poż. należy zabudować dodatkowe oprawy oświetlenia awaryjnego.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby były oświetlone strefy określonej przestrzeni. Z wymagania tego wynika, że wskazane jest umieszczanie opraw oświetleniowych, co najmniej 2m nad podłogą.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodnie z PN-EN 60598-2-22: 2015P, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdzie to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne



niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów, tak, aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku;
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Każdy punkt pierwszej pomocy lub urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe powinny być oświetlone dodatkową oprawą oświetlenia awaryjnego, tak, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło, co najmniej 5 lx („w pobliżu” oznacza „w obrębie” 2m mierzone w poziomie).

### **Instalacja zasilania siły 230V i 400V:**

Zasilanie odbiorników siłowych o napięciu znamionowym 400V:

- wentylację mechaniczną;
- ogrzewanie.

Wszystkie urządzenia wentylacji i ogrzewania wyposażać w skrzynki sterująco-zasilające, regulatory, skrzynki kontrolne i sygnalizacyjne itp. oraz wyłączniki serwisowe (remontowe) dostarczane przez producentów urządzeń.

Zastosować dedykowane układy zabezpieczeń i sterowania pracą. Zasilanie odbiorników poprzez wydzielone obwody zasilające dla poszczególnych typów odbiorników.

Lokalizacja urządzeń według opracowań branżowych, należy doprowadzić okablowanie w pobliże urządzeń. Doprowadzone kable należy zakończyć w sposób odpowiedni do wymagań producenta dostarczanych urządzeń sterylizacji, poprzez zainstalowanie puszkę przyłączeniowej, gniazda, itp. lub pozostawić zapas ok. 2-3m bez zarabiania.

Podłączenie urządzeń nie wchodzi w zakres realizacji projektowanej instalacji. Uruchomienie urządzeń powinien wykonać autoryzowany przedstawiciel producenta.

### **Łączenie przewodów oraz przyłączenie do aparatów i urządzeń**

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

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

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości.

Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. 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 projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

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

### **Podejścia do odbiorników**

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

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop musi być chronione przed uszkodzeniem. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych, odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

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

**Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowych uszczelnień przeciwpożarowo przepustami o odporności ogniowej nie gorszej od odporności przegrody. Uszczelnienia rurociągów w ścianach oddzielenia p.poż wykonać przy użyciu atestowanych mas pęczniących lub tulei ochronnych p.poż.**

### 5.3 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

W rejonie rozdzielnic R1 zlokalizowano Główną Szybę Uziemiającą (GSU), do której należy doprowadzić przewód PE linii zasilającej oraz uziemienia wszystkich tras kablowych, konstrukcji metalowych, rurociągów wchodzących do budynku, uziom fundamentowy i instalacje połączeń wyrównawczych.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący je przed korozją.

***Połączenia spawane zabezpieczyć antykorozyjnie, połączenia skręcane zabezpieczyć wazeliną techniczną.***

### 5.4 Instalacja urządzeń piorunochronnych.

#### **Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa**

Projektuje się wykorzystywanie przewodzących elementów budynku (słupy stalowe), jako naturalnych części urządzenia piorunochronnego, które przed zakryciem /zalaniem betonem/ należy dokonać odbioru międzyoperacyjnego robót ulegających zakryciu, wyniki odbioru międzyoperacyjnego należy wpisać do dziennika budowy (sprawdzenie ciągłości przewodów odprowadzających na styku fundament-słup).

#### **Zwody poziome niskie i podwyższone nie izolowane**

1. Pręty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

2. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od podanych w normach, dla drutu FeZN Ø 8 mm.

Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:

- co najmniej 2cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych;
- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań określonych w tabl. 16-1 WTW i ORB-M oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.

4. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza:

- zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu;
- na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30° jeden z przewodów sieci należy prowadzić nad kalenicą dachu.

5. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.
6. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.
7. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami i technologią systemu wykonania połączeń dachowej.
8. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania zgodnie z technologią systemu wykonania połączeń dachowej.
9. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane.
10. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych po między przewodem odprowadzającym a uziemiającym, przestrzegając wymagań podanych w normie PN-HD 60364-5-54.
11. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.
12. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych, zgodnie z PN-HD 60364-5-54.
13. Przy łączeniu przewodów uziemiających z uziomami rurowymi należy stosować obejmy. Po oczyszczeniu miejsca połączenia należy na rurę założyć podkładkę ołowianą, a następnie obejmę, którą po skręceniu i oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.
14. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.
15. Część nadziemną przewodów uziemiających układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ochrona ta nie jest wymagana, jeżeli grubość taśmy wynosi, co najmniej 3 mm, a średnica pręta 8 mm.
16. Przy montażu osłon na przewodzie uziemiającym należy:
  - w przypadku stosowania kształtowników (kątownik, ceownik itp.) po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jego kotew w murze połączyć ją na obydwu końcach z przewodem uziemiającym, a następnie oczyścić miejsce spawania i pomalować farbą antykorozyjną,
17. Jeżeli w dokumentacji urządzenia piorunochronnego obiektu budowlanego wykonanego z betonu zbrojonego jest wymagane zastosowanie dodatkowych przewodów odprowadzających, to przewody te powinny być zatopione w betonie razem ze zbrojeniem, podczas wykonywania ścian. Połączenia tych przewodów należy wykonać jako spawane.

### **Zwody pionowe niez izolowane**

1. Zwody pionowe należy tak lokalizować, aby spełniały one założenia projektowe odnośnie do stref ochronnych.
2. Zwody pionowe mogą stanowić konstrukcje samonośne lub mogą być instalowane na konstrukcjach z materiałów nieprzewodzących (np. drewno, beton).  
Zwody pionowe lub ich wsporniki powinny być mocowane w sposób trwały do konstrukcji nośnej dachu lub do elementów wystających ponad dach.
3. W przypadku mocowania zwodu pionowego na konstrukcji należy zastosować wsporniki odstępowe w odległościach nie większych niż 1,5 m. W razie stosowania zwodów pionowych naprężanych, dla zwodów o długości ponad 15 m należy stosować dodatkowe wsporniki w połowie ich długości, aby zapobiec występowaniu drgań pod wpływem wiatru.
4. Zwody pionowe, tak jak wszystkie wystające ponad dach metalowe elementy (balustrady, maszty antenowe i flagowe, kominy itp.), należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich lub najkrótszą drogą — z przewodami odprowadzającymi.

## **5.5 Wytyczne branżowe**

### **Branża budowlana:**

Należy wykonać przebicie w stropach i ścianach. Otwory w stropach dla włz-tów powinny być gładkie i otynkowane, przystosowane do uszczelnienia masami ogniodpornymi po wprowadzeniu kabli.

### **Uwagi końcowe**

Prace instalacyjne należy przeprowadzić pod kwalifikowanym nadzorem zgodnie z projektem i specyfikacją przygotowania i odbioru robót. Wykonawca instalacji zobowiązany jest do zapoznania się z wytycznymi producentów urządzeń i systemów instalowanych na obiekcie. Instalator powinien posiadać autoryzację lub inne ogólnie akceptowalne potwierdzenie odbycia przeszkolenia z zakresu montażu i uruchamiania instalowanych przez siebie urządzeń.

W czasie eksploatacji urządzeń i instalacji należy przestrzegać odpowiednich przepisów wydanych w tym zakresie.

Naprawy urządzeń i instalacji mogą być dokonywane jedynie w stanie beznapięciowym przy odpowiednim zabezpieczeniu miejsca pracy pod względem bhp.

## **6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

W ramach komisijnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej;
- sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia);
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia: dróg dowozu materiałów, miejsc składowania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o., niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót (zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości) na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji „Ogólne wymagania techniczne”.

Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą a jednostkach pokazanych w Przedmiarze robót. Ilość wykonanych robót określona jest na podstawie policzenia. Wyniki obmiaru wpisywane będą do protokołu odbioru.

## **9. BADANIA (POMIARY I PRÓBY) INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji.

Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych, nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobre, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych;
- pomiar rezystancji izolacji kabli;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- pomiar prądów upływowych;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej;
- przeprowadzenie prób działania;
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe;
- miejsce jego zainstalowania;
- rodzaj wykonanych pomiarów;
- nazwisko osoby wykonującej pomiary;
- datę wykonania pomiarów;
- spis użytych przyrządów i ich numery;
- liczbowe wyniki pomiarów;
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

Pomiary i próby przeprowadza się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61.

1. Rozróżnia się następujące rodzaje badań:

- badania częściowe (w czasie budowy);
- badania odbiorcze;

2. Badania powinny obejmować następujące czynności:

- a) oględziny;
- b) sprawdzenie ciągłości połączeń;
- c) pomiar rezystancji uziemienia.

## 10. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364 (PN-HD 60364).

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

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- deklaracje zgodności.

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą

dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”. Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Całkowity i uszczegółowiony zakres prac do wykonania przedstawiony został w pozostałych tomach dokumentów przetargowych oraz w dokumentacji technicznej dostępnej u Zamawiającego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN- HD 308 S2:2007P Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-IEC 364-4-481:1994P 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
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005P Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
- PN-HD 60364-1:2010P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD 60364-4-41:2009P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-43:2012P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-442:2012E 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
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-444:2012P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-5-51:2011P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011E Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2012P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364 5 537:1999P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
- PN-HD 60364-5-54:2011E Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-548:2001P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych

- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2010P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008P Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-6-61:2000P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie -- Sprawdzanie odbiorcze
- PN-EN 60446:2010P Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- PN-EN 60529:2003P Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60598-2-22:2015 Oprawy oświetleniowe -Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-EN 62305-1\_2011 Ochrona odgromowa Cz.1 Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2\_2008 Ochrona odgromowa Cz.2 Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3\_2011 Ochrona odgromowa Cz.3 Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagr. życia
- PN-N-01256-5:1998P Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016r., poz. 1570).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2017r. poz. 1332, 1529, wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2017r., poz. 2285)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2015r. poz. 1775).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016r. poz. 1966).
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U.2013r., poz. 898).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2012 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2012 r.
- - Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 2010 r.
- - SITP WP – 01:2006 Wytyczne Projektowania Oświetlenia Awaryjnego