

LOTRONIC Light System Sp. z o.o.  
40-082 Katowice ul. Sobieskiego7  
tel / fax : (0-32) 253-050-21 / 253-05-22  
NIP : 631-22-91-192  
KRS: 0000099379  
e-mail: [katowice@lotronic.com.pl](mailto:katowice@lotronic.com.pl)



INWESTOR: MUZEUM ŚLĄSKIE W KATOWICACH

ZADANIE INWESTYCYJNE: **PROJEKT ROZBUDOWY OŚWIECZENIA EKSPONATY MUZEUM ŚLĄSKIEGO W KATOWICACH - ELEKTRYKA**

INWESTOR: MUZEUM ŚLĄSKIE AL. W. KORFANTEGO 3, KATOWICE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT  
ST 0.0.1**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

**PROJEKT ROZBUDOWY OŚWIECZENIA EKSPONATY MUZEUM  
ŚLĄSKIEGO W KATOWICACH - ELEKTRYKA**

**WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):**

· GRUPA	45100000-0	Przygotowanie terenu pod budowę.
	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
· KLASA	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
· KATEGORIA	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.
	45314300-4	Kładzenie kabli.
	45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne.
	45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych.
	45312311-0	Instalowanie oświetlenia.
	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia.

OPRACOWAŁ :

**mgr inż. Krzysztof STALMACH**

Katowice Luty 2015

### **1. Część ogólna.**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zawiera zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości materiałów, sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót.

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót.**

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych podczas realizacji zadania **Oświetlenie ekspozycyjne w nowej siedzibie Muzeum Śląskiego w Katowicach**

Zakres robót elektrycznych:

- wykonanie zasilania i sterowania oraz montaż szyn zasilających wraz z reflektorami poziom P-1
- wykonanie zasilania i sterowania oraz montaż szyn zasilających wraz z reflektorami poziom P-3
- zabudowanie reflektorów ekspozycyjnych w budynku M-15
- wykonanie zasilania i sterowania oraz montaż szyn zasilających wraz z reflektorami LED dla przestrzeni wystaw czasowych
- zabudowa układów sterowania w rozdzielni a.p. -4.3 e5 wraz z dostosowaniem oprogramowania do nowej konfiguracji i ilości opraw ekspozycyjnych

#### **1.3. Informacje o placu budowy.**

Obiekty znajdują się w nowo wybudowanej siedzibie Muzeum Śląskiego w Katowicach

#### **1.4. Dokumenty odniesienia.**

- Ustawa z dnia 07.07.94 „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz.2016)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz.1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.03 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.98. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679 i Dz. U. z 2002r. Nr 8 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.04. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.12.02 w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209 poz.1779)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.03.03 w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49 poz. 414)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.01.04 w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego (Dz. U. Nr 18 poz. 172)

**Normy**

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN- 86/E- 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN- 89/E- 05029	Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
PN-IEC- 60050-826: 2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC- 60364-1 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC- 60364-3 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC- 60364-4-41 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC- 60364-4-42 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC- 60364-4-43 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC- 60364-4-45 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC- 60364-4-46 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC- 60364-4-47 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
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.
PN-IEC- 60364-4-443 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC- 60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
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- 364-4-481 : 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.
PN-IEC- 60364-4-482 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC- 60364-5-51 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC- 60364-5-52 : 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 60364-5-53 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC- 60364-5-54 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC- 60364-5-56 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC- 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC- 60364-5-534 : 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. 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-IEC- 60364-5-548 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC- 60364-6-61 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC- 60364-7-704 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC- 60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033: 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

**Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**

#### **1.5. Zakres odpowiedzialności wykonawcy.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją budowy i specyfikacją techniczną. Wykonawca winien zapoznać się z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym oraz sporządzić „plan bioz”. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

#### **1.6. Określenia podstawowe.**

- a) **Roboty budowlane** - budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
- b) **Remont** - wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym
- c) **Dokumentacja budowy** - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu

- d) **„Plan bioz”** - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.02. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256)
- e) **Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót budowlanych** - sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- f) **Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie
- g) **Dokument odniesienia** - rozumie się przez to Polską Normę lub aprobatę techniczną
- h) **Zharmonizowana specyfikacja techniczna wyrobu** - zharmonizowana norma europejska wyrobu wprowadzona do zbioru Polskich Norm, europejska aprobata techniczna lub krajowa specyfikacja techniczna wyrobu państwa członkowskiego Unii Europejskiej, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- i) **Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- j) **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

## 2. Właściwości materiałów.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie materiały muszą posiadać stosowne dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Wyroby te powinny być znakowane "znakiem budowlanym – B" lub znakiem CE. Znakiem B oznaczane są wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub których zgodność z dokumentem odniesienia została potwierdzona poprzez wydanie certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności. Zgodność wyrobu z właściwymi normami lub specyfikacjami technicznymi powinna być potwierdzona oceną zgodności wyrobu dokonaną przez producenta z udziałem lub bez udziału strony trzeciej (jednostek certyfikujących, laboratoriów). Producent, który dokonał oceny zgodności i wydał dla niego deklarację zgodności z właściwą zharmonizowaną specyfikacją techniczną ma prawo do oznakowania wyrobu znakiem CE.

Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy Prawo zamówień publicznych, a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to, że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień – w tym zgody przedstawicieli Inwestora i projektanta.

**2.2. Zastosowane materiały.**

Do wykonania instalacji elektrycznej zastosowano następujące materiały:

L.p.	Zestawienie materiałów	Jedn. miary	
		szt.	m/b
<b>1</b>	<b>Zestawienie szynoprzewodów</b>		
1.1	Szynoprzewód 3 fazowy XAL 1000mm	8	
1.2	Szynoprzewód 3 fazowy XAL 2000mm	79	
1.3	Szynoprzewód 3 fazowy XAL 3000mm	227	
1.4	Zaślepka XAL	87	
1.5	Konektor liniowy XAL	242	
1.6	Zasilanie XAL	87	
1.7	Konektor typu L XAL	40	
1.8	Konektor typu T XAL	6	
1.9	Zawiesie XAL	532	
<b>2</b>	<b>Okablowanie</b>		
2.1	YDY 3x1.5		104
2.2	YDY 3x2.5		2600
2.3	YDY 5x4		52
<b>3</b>	<b>Oprawy</b>		
3.1	BO SHUTTER 34W	313	
3.2	BO FOCUS 34W	328	
3.3	RGB STILA 465	7	
3.4	RGB STILA 855	4	
3.5	RGB STILA 1635	16	
3.6	RGB LECU 110	6	
3.7	OCZKO PUNKTOWE	1	
3.8	RGB ŚWIETLÓWKA	16	
<b>4</b>	<b>Rozdzielnice</b>		
4.1	Kompletna rozdzielnica 2R7.1	1 kpl	
4.2	Kompletna rozdzielnica 2R8.1	1 kpl	
4.3	Kompletna rozdzielnica 4R12.1	1 kpl	
4.4	Kompletna rozdzielnica 4R13.1	1 kpl	

### **2.3 Składowanie materiałów**

Materiały, aparaty, urządzenia elektryczne i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

## **3. Sprzęt i maszyny.**

### **3.1. Wymagania ogólne.**

Przy wykonywaniu robót należy stosować podstawowe elektronarzędzia takie jak wiertarki, młoty elektryczne. Urządzenia te muszą być sprawne technicznie oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń osobom nieuprawnionym. Pracowników obsługi należy przeszkolić. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### **3.2. Sprzęt i maszyny zalecane do wykonania robót.**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochód dostawczy
- pomosty montażowe i pomosty robocze,
- wiertarki, szlifierki kątowe, młoty udarowe,

## **4. Transport.**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Zaleca się, aby materiały dostarczać bezpośrednio przed montażem. Pomieszczenia magazynowe powinny być suche, zamykane oraz powinny zabezpieczać materiały od wpływów zewnętrznych warunków atmosferycznych. Składowanie materiałów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio dostosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji lub urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed samoczynnym przemieszczaniem. Załadunek i rozładunek materiałów o dużej masie lub znacznych gabarytach należy przeprowadzać za pomocą specjalistycznego sprzętu. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować tak, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych, lakierniczych, osłon, zamków itp. Końcówki wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Wykonawca zobowiązany jest dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe, zgodne z wymaganiami określonymi w projekcie, odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Z materiałami należy dostarczyć stosowne aprobaty, certyfikaty lub dopuszczenia, jak również karty gwarancyjne. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności, jakości wykonania oraz stwierdzić brak uszkodzeń.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Instalacje należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364. Dla realizacji robót instalacyjnych branży elektrycznej należy ustanowić kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach..

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem oraz protokołarnie przejąć front robót od inwestora.

### **5.2. Oświetlenie.**

Do oświetlenia ekspozycji nowego należy zastosować oprawy LED montowane do szynoprzewodów oraz podłogowe. Oprawy oświetleniowe przed zamontowaniem należy sprawdzić wizualnie na okoliczność uszkodzeń mechanicznych. Dodatkowo zaleca się podłączyć je do sieci i sprawdzić ich działanie. Typy opraw oraz sposób rozmieszczenia zgodnie z projektem wykonawczym branży elektrycznej. Oprawy LED muszą być przystosowane do sterowania DALI.

### **5.3. Montaż kabli i przewodów.**

Przewidziano wykonanie instalacji kablami 3x2.5 oraz 2x 1.5. Miejscem zasilania jest odpowiednio oprawa lub szynoprzewód z podanym numerem oprawy z którego za pomocą oryginalnego konektora prowadzimy zasilanie i sterowanie do końcówki zasilającej szynoprzewód. Jeżeli punkt zasilania i sterowania jest ten sam możemy z uwagi na krótki odcinek zastosować jeden przewód wielożyłowy. Okablowanie powinno być prowadzone w sposób jak najmniej widoczny tzn. nad sufitem z zejściem przy samym konektorze zasilającym szynoprzewód. Dopuszcza się inne rozwiązania po konsultacji z projektantem i inwestorem.

Szynoprzewód montować do sufitu roztaw uchwyty mocujących należy dobrać do obciążenia poszczególnych szyny po sprawdzeniu konstrukcji nośnej sufitu podwieszonego.

Szynoprzewody muszą być montowane równolegle do ścian ekspozycyjnych. Miejsce montażu jest podane na schemacie ale wykonawca musi je skonsultować z przedstawicielem inwestora odpowiedzialnym za ekspozycje zbiorów.

### **5.4. Elementy zasilający.**

Przewidziano zainstalowanie rozdzielnic oświetleniowych. Na poziomie P-2 należy do zasilania nowych opraw oświetlenia ekspozycji zabudować nowe rozdzielnice 2RO7.1, 2RO8.1. Natomiast na poziomie P-4 należy zabudować nowe rozdzielnice 4R012.1, 4R013.1

### **5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Zgodnie z uzyskaną informacją układ pracy sieci zasilającej (typ uziemienia systemu stacji transformatorowej) – TN-C. Istniejące instalacje wykonane zostały wykonane w układzie TN-S. Punktem rozdziału na przewód N i PE jest zacisk PEN w TO. Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30 mA.

## **6. Kontrola jakości materiałów i robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Materiały dostarczane na budowę przed ich zabudowaniem podlegają kontroli Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jakość materiałów określa się na podstawie dokumentów załączonych do dostawy wg punktu 2.1 specyfikacji oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Jakość robót określa się na podstawie kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w specyfikacji technicznej oraz projekcie. Sprawdzeniem w szczególności należy objąć roboty zanikające i ulegające zakryciu oraz badania wykonanych instalacji.



Wszystkie czynności kontrolne wykonuje się komisyjnie. Ich wynik zapisuje się w odpowiednich protokołach oraz w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się dokumenty w postaci aprobat, certyfikatów, deklaracji zgodności, wyników badań, pomiarów i inne. Do czasu odbioru końcowego dokumenty te przechowuje kierownik budowy. Z odbioru końcowego sporządza się protokół, do którego należy dołączyć wszystkie w/w dokumenty.

#### **6.2. Kwalifikacje pracowników wykonawcy.**

Do pracy można dopuścić wyłącznie pracowników posiadających aktualne orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku.

Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych mogą być wykonywane jedynie przez pracowników posiadających aktualne uprawnienia wymagane ustawą Prawo energetyczne oraz zaznajomieni z instrukcją w sprawie postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Kwalifikacje i uprawnienia pracowników Wykonawcy podlegają kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **6.3. Sprawdzenie odbiorcze instalacji elektrycznej.**

Po zakończeniu robót, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 i zaprotokołować wyniki.

#### **6.4. Sprawdzenie odbiorcze oświetlenia elektrycznego.**

Instalację oświetleniową należy poddać badaniu odbiorczemu zgodnie z PN-EN-12464-1. Przed przystąpieniem do badań oprawy poddać wyświeceniu w normalnych warunkach eksploatacyjnych. Lampy załączyć co najmniej 0,5h przed wykonywaniem pomiarów.

#### **6.5. Sprawdzenie odbiorcze linii kablowych.**

Linie kablowe należy objąć odbiorami częściowymi, podczas których sprawdzone zostaną elementy przewidziane do zakrycia. Dotyczy to zwłaszcza sposobu ułożenia kabli. Po zakończeniu robót, a przed oddaniem kabli do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z PN-/E-05125 i zaprotokołować wyniki.

### **7. Warunki, sposób i jednostki obmiaru robót.**

#### **7.1. Wymagania ogólne.**

Obmiar robót sporządza się po wykonaniu robót na podstawie księgi obmiaru. Obejmuje on zestawienie wykonanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania, obliczenie i podanie ilości ustalonych jednostek przedmiarowych, wskazanie podstaw do ustalenia szczegółowego opisu robót lub szczegółowy opis robót obejmujący wyszczególnienie i opis czynności wchodzących w zakres robót, sporządzone po wykonaniu robót na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót. Przy sporządzaniu obmiaru robót należy kierować się przyjętymi zasadami obliczania ilości robót podanymi w katalogach, innych ustalonych przez strony publikacjach lub w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót.

Każdy jednostkowy nakład rzeczowy występujący w kalkulacji szczegółowej posiada swoją identyfikację w postaci podania podstawy jego ustalenia. Wszystkie ceny i kwoty podane lub obliczone w kosztorysie zaokrągla się do pełnych groszy.

#### **7.2. Podstawowe jednostki obmiaru robót.**

- montaż rozdzielnic –1 kpl
- montaż przewodów –1 m

- wykopy-1 m<sup>3</sup>
- montaż opraw-1 szt.
- montaż osprzętu-1 szt.

## **8. Odbiory robót.**

### **8.1. Wymagania ogólne.**

Kierownik robót zobowiązany jest do zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru częściowego wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń. Częściowy odbiór powinien być dokonany przez komisję powołaną przez inwestora. Z odbioru należy sporządzić protokół, w którym należy wymienić ewentualne wady i usterki oraz określić terminy ich usunięcia. Ponadto fakt przeprowadzenia odbioru częściowego należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zgłoszeniu usunięcia usterek należy przeprowadzić ponowny odbiór pousterkowy.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do oceny wykonanych robót, a w szczególności protokołów i zaświadczeń, dziennika budowy, ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi ewentualnymi poprawkami, instrukcji obsługi oraz gwarancji. Podczas odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem, normami i przepisami. Należy stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki. Z odbioru końcowego należy spisać protokół oraz dokonać stosowanego wpisu do dziennika budowy. Przekazanie obiektu do eksploatacji może nastąpić po odbiorze końcowym i po stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

### **8.2. Zasady odbioru instalacji.**

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać jej odbioru przez wykonanie badań i pomiarów odbiorczych, które potwierdzają jej przydatność i gotowość do eksploatacji.

Zakres badań obejmuje:

- a) sprawdzenie dokumentacji
- b) oględziny mające dać pozytywną odpowiedź, że zainstalowane urządzenia spełniają wymagania bezpieczeństwa i że są zainstalowane zgodnie z instrukcjami wytwórcy, tak aby zapewnione zostało ich poprawne działanie.
- c) próby i pomiary mające dać pozytywną odpowiedź, czy zachowane są wymagane parametry techniczne i czy spełnione są wymagania dotyczące instalacji i urządzeń..
- d) sprawdzenie funkcjonalne działania poszczególnych urządzeń i układu.

Badania mogą być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych. Są to prace zaliczane do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego i dlatego powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Do wykonywania pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej (zwłaszcza ważne świadectwo legalizacji lub uwierzytelnienia). Prace kontrolno-pomiarowe należy zakończyć protokołem zawierającym wyniki oraz ich ocenę.

### **8.3. Oględziny.**

Oględziny należy przeprowadzić przed przystąpieniem do prób, przy odłączonym zasilaniu, z zachowaniem ostrożności celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny mają potwierdzić, że zainstalowane urządzenia:

- a)spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- b)zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane,
- c)nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo,
- d)mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym i pożarem,
- e)właściwie dobrano przekroje i oznaczono przewody neutralne, ochronne i fazowe,
- f)właściwie wykonano połączenia przewodów,
- g)właściwie dobrano i oznaczono zabezpieczenia i aparaturę,
- h)są wyposażone w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne,
- i)zapewniony jest dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i późniejszych napraw.

#### **8.4. Próby odbiorcze.**

Po pozytywnych wynikach oględzin należy przeprowadzić próby odbiorcze, które w szczególności obejmują:

- a)próbę ciągłości i pomiar rezystancji przewodów,
- b)pomiar rezystancji izolacji kabli i instalacji elektrycznej,
- c)sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- d)próby działania.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest negatywny, to próbę tą i próby poprzedzające, jeżeli mają wpływ na wyniki, należy powtórzyć po wcześniejszym usunięciu przyczyn niezgodności z wymaganiami norm i przepisów.

#### **8.5. Odbiór końcowy.**

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru. Podczas odbioru należy:

- a)sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, normami i przepisami,
- b)sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, rozruchów technologicznych, badań odbiorczych sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach z odbiorów częściowych.
- c)stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

Z odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez członków komisji oraz przedstawicieli wykonawcy. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru oraz ewentualne wady i usterki wraz z terminami ich usunięcia.

#### **9. Sposób rozliczania robót.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- koszty nadzorów prowadzonych przez właścicieli urządzeń w pobliżu których prowadzone są roboty budowlane objęte niniejszym projektem,
- koszty niezbędnych lub wymaganych w specyfikacji technicznej badań i pomiarów,
- koszty organizacji, wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza i placu budowy,
- podatki i opłaty obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót, tj.: robót przygotowawczych i pomiarowych, oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót, uporządkowania miejsc prowadzonych robót

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku od towarów i usług VAT.