

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-E**

#### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

Dział robót:

45000000-7 Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót budowlanych:

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategorie robót budowlanych:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE</b> .....	<b>8</b>
<b>5. WYKONYWANIE ROBOT</b> .....	<b>9</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	9
5.3. Instalacje elektryczne na obiekcie.....	9
5.3.1. Roboty podstawowe.....	9
5.3.2. Trasowanie.....	9
5.3.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	9
5.3.4. Przejścia przez ściany i stropy.....	10
5.3.5. Rozdzielnice obiektowe.....	10
5.3.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	10
5.3.7. Układanie przewodów i kabli.....	10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>10</b>
6.1 Ogólne zasady.....	10
6.2 Kontrola w trakcie montażu.....	10
6.3 Badania i pomiary pomontażowe.....	10
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	11
8.2. Zasady odbioru końcowego robót.....	11
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>11</b>
<b>10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>12</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane dla inwestycji Przebudowa parteru budynku przy al. Piastów 17,18 oraz części parteru budynku przy ul. Pułaskiego 10 na potrzeby Rektoratu ZUT w Szczecinie. Instalacja elektryczna. ". Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie budowlanym i wykonawczym.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie i ujętych w pkt.1.3. Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

- Instalacje odbiorów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych
- Instalacje siłowe
- Instalacje oświetleniowe
- Montaż osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych
- Montaż rozdzielnic nn
- Linie kablowe nn






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





Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.






## **2. MATERIAŁY**

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

<p>Oprawa naścienna zewnętrzna 2x18W IP65 z bateryjnym modułem awaryjnym 2 godzinnym</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej malowanej proszkowo. Oprawa wyposażona w szybę hartowaną. Oprawa z modułem awaryjnym 2H autotest, bateria wyposażona w termostat umożliwiającą pracę w ujemnych temperaturach do -20°C. Istnieje możliwość montażu do ściany pionowej bądź też sufitów oraz między sufitem a ścianą pod kątem 45 stopni . Moc 2x18W świetlówka TC-L sprawność oprawy 61,93% stopień szczelności IP65. Wymiar oprawy 242x266x154.</p>
<p>Oprawa awaryjna LED3W z bateryjnym modułem awaryjnym 2 godzinnym optyka "droga ewakuacyjna"</p>		<p>Oprawa nastropowa LED o mocy 3W , 238 lm, soczewka rozpraszająca, droga ewakuacyjna, wymiar 120x120x40 , obudowa biały poliwęglan, moduł aw 2H autotest. Stopień szczelności IP 41</p>
<p>Oprawa awaryjna LED3W z bateryjnym modułem awaryjnym 2 godzinnym optyka "strefa otwarta"</p>		<p>Oprawa nastropowa LED o mocy 3W , 249 lm, soczewka rozpraszająca, strefa otwarta, wymiar 120x120x40 ,obudowa biały poliwęglan, moduł aw 2H autotest. Stopień szczelności IP 41.</p>
<p>Oprawa awaryjna ewakuacyjna LED z bateryjnym modułem awaryjnym 2 godzinnym piktogram jednostronny</p>		<p>Oprawa naścienna LED 1,2W, Wymiar 330x180x43, Korpus z szarego poliwęglanu, stopień szczelności IP 44, moduł aw 2H autotest</p>
<p>AGAT LUX 2xT5 14W przesłona mikropryzmatyczna</p>		<p>Oprawa do wbudowania, świetlówka T5 2x14W, Oprawa z blachy stalowej malowanej proszkowo odpornej na promienie UV. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu o strukturze mikropryzmatycznej, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Pryzmatyczna strona przesłony jest skierowana na zewnątrz oprawy. Przesłona umieszczona w stalowej ramce zapinanej na sprężynki. Wymiar 595x295x60. Stopień szczelności IP 20</p>

<p>AGAT LUX 2xT5 24W przesłona mikropryzmatyczna</p>		<p>Oprawa do wbudowania, świetlówka T5 2x24W, Oprawa z blachy stalowej malowanej proszkowo odpornej na promienie UV. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu o strukturze mikropryzmatycznej, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Pryzmatyczna strona przesłony jest skierowana na zewnątrz oprawy. Przesłona umieszczona w stalowej ramce zapinanej na sprężynki. Wymiar 595x295x60. Stopień szczelności IP 20</p>
<p>Oprawa zwieszkowa, profil aluminiowy np. Essence 1xT5 80W przesłona opalizowana PMMA IP20</p>		<p>Oprawa nastropowa przystosowana do zwieszania. Źródło światła T5 80W. Wykonana z profilu aluminiowego. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Wymiar oprawy 1484x36x63. Jednolita część świecąca o szerokości 36mm montowana na wzdłużnych zatraskach. Stopień szczelności IP20</p>
<p>Oprawa zwieszkowa, profil aluminiowy np. X-LINE 1xT5 54W raster podwójna parabola IP20</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. świetlówka T5 54W, Raster o wysokim połysku wykonany z anodyzowanej blachy aluminiowej. Paraboliczne odbłyśniki i parabolicznie ukształtowane płytki poprzeczne, oraz wyklejki pod świetłówkami. Raster zapinany wzdłużnymi zatraskami w całej długości oprawy. Układ optyczny spełniający wymagania dotyczące ograniczenia ośnienia <math>L &lt; 200 \text{cd/m}</math> dla <math>g &lt; 65</math>. Sprawność 58,71%, Wymiar 1478x60x70.</p>
<p>Oprawa ścienna dwustronna góra/dół, profil aluminiowy np. X-LINE WALL LED UP&amp;DOWN LED20W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego. Montaż płasko na ścianie. Rozsył światła góra dół. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym. Jednolita część świecąca o szerokości 60mm montowana na wzdłużnych zatraskach. Źródło światła LED na aluminiowej, wymiennej listewce, standard Zhaga. Moc 20W, skuteczność led 130lm/W. Wymiar 567x63x144. Stopień szczelności IP 20</p>

<p>Oprawa ścienna dwustronna góra/dół, profil aluminiowy np. X-LINE WALL LED UP&amp;DOWN LED40W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z anodowanego profilu aluminiowego. Montaż płasko na ścianie. Rozsył światła góra dół. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym. Jednolita część świecąca o szerokości 60mm montowana na wzdłużnych zatrzaskach. Źródło światła LED na aluminiowej, wymiennej listewce, standard Zhaga. Moc 40W, skuteczność led 130lm/W. Wymiar 1127x63x144. Stopień szczelności IP 20</p>
<p>Oprawa ścienna dwustronna góra/dół, profil aluminiowy np. X-LINE WALL LED UP&amp;DOWN LED67W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z anodowanego profilu aluminiowego. Montaż płasko na ścianie. Rozsył światła góra dół. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym. Jednolita część świecąca o szerokości 60mm montowana na wzdłużnych zatrzaskach. Źródło światła LED na aluminiowej, wymiennej listewce, standard Zhaga. Moc 67W, skuteczność led 130lm/W. Wymiar 1127x63x144. Stopień szczelności IP 20</p>
<p>Oprawa naścienna, profil aluminiowy np. X-WALL K9 1xT5-14W optyka asymetryczna przesłona opalizowany PMMA IP44</p>		<p>Korpus oprawy wykonany z anodowanego profilu aluminiowego. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym. Rozsył światła dół i w przód. Świetlówka T5 14W. Asymetryczny układ optyczny. Wymiar 575x50x60. Stopień szczelności IP44.</p>
<p>Oprawa zwieszana, okrągła np. TONDO LED89W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Oprawa zwieszana, okrągła, świecący ring. Wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo. Przesłona mleczna z pleksiglasu. Źródło światła LED moc 89W . Wydajność LED 109lm/W. Średnica zewnętrzna 682 mm, szerokość ringu świecącego 83mm, grubość 100mm. Stopień szczelności IP20.</p>
<p>Oprawa zwieszana, okrągła np. TONDO LED106W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Oprawa zwieszana, okrągła, świecący ring. Wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo. Przesłona mleczna z pleksiglasu. Źródło światła LED moc 106W . Wydajność LED 109lm/W. Średnica zewnętrzna 800 mm, szerokość ringu świecącego 83mm, grubość 100mm. Stopień szczelności IP20.</p>

<p>Oprawa zwieszana, okrągła np. TONDO LED168W 840 klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Oprawa zwieszana, okrągła, świecący ring. Wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo. Przesłona mleczna z pleksiglasu. Źródło światła LED moc 168W . Wydajność LED 109lm/W. Średnica zewnętrzna 1200 mm, szerokość ringu świecącego 83mm, grubość 100mm. Stopień szczelności IP20.</p>
<p>Oprawa nastropowa np. RUBIN LOOK 2xT5 24W przesłona mikropryzmatyczna PC IP44</p>		<p>Oprawa nastropowa. Źródło światła świetlówki T5 2x24W. Oprawa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo. Podstawa płaska .Klosz oprawy wykonany jako monolit, połączenie blachy i przesłony z mlecznego pleksiglasu, zamykający oprawę na zapinki samouszczelniające się. Dostęp do źródeł beznarzędziowy. Oprawa z uszczelką silikonową. Wymiar oprawy 620x325x61. Stopień szczelności IP44.</p>
<p>Oprawa nastropowa np. RUBIN LOOK 2xT5 14W przesłona mikropryzmatyczna IP44</p>		<p>Oprawa nastropowa. Źródło światła świetlówki T5 2x14W. Oprawa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo. Podstawa płaska .Klosz oprawy wykonany jako monolit, połączenie blachy i przesłony z mlecznego pleksiglasu, zamykający oprawę na zapinki samouszczelniające się. Dostęp do źródeł beznarzędziowy. Oprawa z uszczelką silikonową. Wymiar oprawy 620x325x61. Stopień szczelności IP44.</p>
<p>Oprawa nastropowa/ wpuszczana, profil aluminiowy np. Essence 1xT5 39W klosz opalizowany PMMA IP20</p>		<p>Oprawa nastropowa przystosowana do zwieszania. Źródło światła T5 39W.Wykonana z profilu aluminiowego. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Wymiar oprawy 884x36x63. Jednolita część świecąca o szerokości 36mm montowana na wzdłużnych zatrzaskach. Stopień szczelności IP20</p>
<p>Profil aluminiowy LED np.LAMPAS N1 800lm przesłona przezroczysta PMMA IP20</p>		<p>Oprawa do oświetlenia typu LED na paskach miękkich lub twardych do 10,8 mm. Korpus wykonany z profilu aluminium, mocowanie do ściany lub sufitu za pomocą uchwyty, który umożliwia nastawianie oprawy w dowolnym kierunku. Przesłona przezroczysta PMMA. Strumień światła 800lm.</p>

- Podtynkowe złącze w układzie ZK-4 z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi 400A, stopień ochrony IP44, II klasa ochronności.
- Podtynkowe rozdzielnice 4x12 modułowe o prądzie znamionowym 125A, stopień ochrony IP31, II klasa ochronności, wyposażone w szyny PE i N.



- Rozłączniki bezpiecznikowe modułowe na wkładki bezpiecznikowe typu D02.
- Rozłączniki izolacyjne modułowe trójbiegunowe.
- Ochronniki przepięciowe czterobiegunowe typu C o poziomie ochrony 1,5kV.
- Wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe i trójbiegunowe o prądzie zwarciovym 6kA.
- Wyłączniki nadprądowe dwubiegunowe z członem różnicowoprądowym 30mA typu A.
- Modułowe lampki sygnalizacyjne trójfazowe.
- Sterowniki LED RGB 230VAC/12VDC.
- Zasilacze LED 230VAC/12VDC
- Gniazda wtyczkowe 16A/230V pojedyncze i podwójne o stopniu ochrony IP20 i IP44 do montażu w ramkach.
- Gniazda wtyczkowe 16A/230V pojedyncze kodowane DATA o stopniu ochrony IP20 do montażu w ramkach.
- Łączniki jednobiegunowe, świecznikowe, schodowe, krzyżowe, żaluzjowe 10AX/250V z zaciskami śrubowymi o stopniu ochrony IP20, do montażu w ramkach.
- Ramki instalacyjne pojedyncze, podwójne i potrójne.
- Puszki podtynkowe fi60mm.
- Puszki odgałęźne z zaciskami bezstykowymi 1,5-2,5mm<sup>2</sup>.
- Przewody elektroenergetyczne YDYżo, LgY na napięcie 750V.
- Elektroinstalacyjne karbowane rury osłonowe.
- Taśma LED RGB 12VDC IP20 14,4W/1m, 300-360lm/1m.
- Taśma LED barwa biała ciepła 12VDC IP20 7,2W/1m, 540lm/1m.

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót i niezwłocznie usunięte z terenu budowy. Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5 t
- podręczne maszyny i elektronarzędzia

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę. Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas



transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi. Elementy rozdzielnic, osprzęt oraz oprawy oświetleniowe będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach. Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

## **5. WYKONYWANIE ROBOT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończy Roboty określone zgodnie z Kontraktem oraz do usunięcia wszystkich wad. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

### **5.3. Instalacje elektryczne na obiekcie**

#### **5.3.1. Roboty podstawowe.**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany
- montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie kabli i przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przeciwporażeniowa.
- pomiary instalacji elektrycznej

#### **5.3.2. Trasowanie**

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

#### **5.3.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

#### **5.3.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

#### **5.3.5. Rozdzielnice obiektowe**

W ramach prac remontowych należy przebudować, doposażyć oraz zainstalować nowe podtynkowe modułowe rozdzielnice zasilające obwody oświetlenia, gniazd wtykowych, wentylatory wyciągowe, jednostki zewnętrzne klimatyzatorów, szafy RACK oraz SSWiN. Jednostki wewnętrzne klimatyzatorów należy zasilić z jednostek zewnętrznych.

#### **5.3.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetleniowe i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia. W pomieszczeniach biurowych oraz na korytarzach od ulicy Pułaskiego oprawy oświetleniowe należy instalować na zawieszach na wysokościach podanych w projekcie. W toaletach oświetlenie załączane czujnikami ruchu i obecności. Oprawy awaryjne i awaryjne kierunkowe z bateryjnymi modułami o czasie podtrzymania minimum 1 godzina należy instalować na drogach ewakuacyjnych oraz na zewnątrz wyjść z dróg ewakuacyjnych. Wymagane minimalne średnie natężenie oświetlenia wynosi:

- 1.Korytarze i klatki schodowe, magazyny -  $E_m \geq 100lx$
- 2.Toalety, szatnie, pomieszczenia socjalne i techniczne -  $E_m \geq 200lx$
- 3.Biura, sala konferencyjna -  $E_m \geq 500lx$
- 4.Oświetlenie ewakuacyjne -  $E_m \geq 1lx$ .

#### **5.3.7. Układanie przewodów i kabli**

Przewody należy układać w bruzdach pod tynkiem, w rurkach elektroinstalacyjnych pod okładzinami ściennymi, przewody zasilające rozdzielnice piętrowe oraz przewody do zasilania gniazd wtyczkowych DATA instalowanych zgodnie z projektem instalacji teleinformatycznych w puszkach podłogowych oraz słupkach instalacyjnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- zgodności materiałów z wymaganiami norm
- poprawności oznaczenia
- kompletności wyposażenia
- poprawności montażu
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

### **6.2 Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

### **6.3 Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe, w tym:

- pomiary rezystancji izolacji kabli, przewodów i urządzeń, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie rozdzielnic obiektowych
- pomiary natężenia oświetlenia wewnątrz obiektów
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR), instrukcje zamontowanych urządzeń i systemów
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły z prac kontrolno – pomiarowych i sprawdzeń
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Budowy dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów technicznych
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów oraz tras kablowych 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Zamawiającym w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową i przedmiarem robót w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

### 8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektu. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze

- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i sprawdzeń
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
  - przeprowadzenie prac kontrolno – pomiarowych
  - próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i próby oraz sprawdzenie funkcjonalności poszczególnych instalacji i systemów w obiekcie
  - prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Wieloarkuszowa norma serii PN-EN/HD 60364
  - [2] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
  - [3] PN-EN 60423:2008 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
  - [4] PN-EN 61573:2003 Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
  - [5] PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na nap. znamionowe 0,6/1kV
  - [6] PN-87/E-05110 Rozdzielnice i złącza kablowe
  - [7] PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe
  - [8] Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
  - [9] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne
  - [10] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
  - [11] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r. z późniejszymi zmianami)
  - [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami)
  - [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r., poz. 912 z późniejszymi zmianami)
  - [14] 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 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami)
  - [15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011 z późniejszymi zmianami)
  - [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 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, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
- oraz inne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.