

# SPIS TREŚCI

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>1. WSTĘP.....</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>              | <b>3</b>  |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>                 | <b>4</b>  |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>              | <b>5</b>  |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>        | <b>6</b>  |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b> | <b>12</b> |
| <b>7. ODBIÓR ROBÓT.....</b>           | <b>14</b> |
| <b>8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>     | <b>14</b> |
| <b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>      | <b>14</b> |

---

SST – została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

# 1.WSTĘP

## 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych i zewnętrznych w projektowanym budynku siedziby WORD przy ulicy Kilińskiego 84e w Zamościu.

W budynku WORD projektuje się n/w instalacje i przyłącza:

- oświetlenia ogólnego podstawowego
- oświetlenia awaryjnego
- oświetlenia kierunkowego (ewakuacyjnego)
- gniazd wtyczkowych 1-faz, 230V
- gniazd wtyczkowych 1-faz, komputerowych 230V
- gniazd siłowych 230/400V
- do urządzeń wentylacji i klimatyzacji
- odgromową
- telefoniczną
- sieci komputerowej LAN
- sygnalizacji pożaru SAP
- sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
- telewizyjnego systemu dozoru budynku CCTV
- kontroli dostępu KD
- wlv i tablice rozdzielcze
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej
- linie kablową zalicznikową
- przyłącze telefoniczne

## 1.2.Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV wymienionych w p-kcie 1.1

## 1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonawstwem instalacji wewnętrznych i zewnętrznych oraz teleinformatycznych wykonanych przewodami kabelkowymi wielożyłowymi wtynkowymi i jednożyłowymi w rurkach instalacyjnych z tworzywa sztucznego
- montażem opraw oświetleniowych
- tablic rozdzielczych z aparaturą łączeniową i zabezpieczającą.
- wykonaniem instalacji odgromowej
- wykonaniem instalacji sterującej pracami urządzeń oświetleniowych
- wykonaniem instalacji zasilającej urządzenia wentylacji i klimatyzacji
- wykonaniem instalacji SSWiN
- wykonaniem instalacji oświetlenia bezpieczeństwa i oświetlenia kierunkowego
- wykonaniem instalacji telewizyjnego systemu dozoru CCTV
- wykonanie sieci komputerowej LAN i telefonicznej
- wykonanie instalacji systemu dostępu do pomieszczeń KD
- ochrony przeciwporażeniowej i ochrony przeciwprzepięciowej

## 1.4.Określenia podstawowe

1.4.1. *Instalacja elektryczna.* – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczonymi do

- przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
- 1.4.2. *Instalacja piorunochronna*. – zespół odpowiednio połączonych elementów zainstalowanych na obiekcie, a także elementów konstrukcyjnych obiektu, wykorzystanych do odprowadzania prądu z wyładowań atmosferycznych do ziemi.
- 1.4.3. *Kabel (przewód elektryczny)* – przewód jedno lub wielożyłowy o dobrej przewodności z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną.
- 1.4.4. *Wewnętrzna linia zasilająca (włz)* – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą
- 1.4.5. *Przewód neutralny (N)* – przewód elektryczny mający służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym
- 1.4.6. *Przewód ochronny (PE)* – uziemiony przewód (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia części objętych połączeniem wyrównawczym, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego
- 1.4.7. *Rozdzielnica* – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury usytuowanej w szafce wnękowej lub naściennej - z jednej strony połączonej ze złączem (rozdzielnią główną), a z drugiej strony z liniami zasilającymi bądź obwodami odbiorczymi
- 1.4.8. *Oświetlenie wewnętrzne* – oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są w pomieszczeniach znajdujących się wewnątrz budynku.

#### 1.5. Nazwy i kody

CPV.45310000-3, - roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynkach.

CPV.45314120-8, - roboty w zakresie instalacji telefonicznej i teleinformatycznej w budynkach.

CPV.45310000-3, - roboty w zakresie instalacji odgromowej

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót powinien przedstawić do aprobaty nadzoru (Inżyniera) Program Zapewnienia Jakości „PZJ”.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

**Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru (Inżyniera).** *Podane w tekście oraz na rysunkach i obliczeniach nazwy materiałów należy czytać łącznie z uzupełnieniem „..... lub równoważne”. Wszystkie urządzenia wykazane w projekcie są przykładowe a odwołanie do nich ma na celu informować wykonawcę o standardzie zastosowanych do realizacji urządzeń i w żadnym razie nie jest obowiązkowe..*

#### 2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych

##### 2.2.1. Przewody instalacyjne

Przewody używane w instalacjach powinny spełniać wymagania normy PN-87/E-90060. Zaleca się stosowanie przewodów wielożyłowych i jednożyłowych o napięciu znamionowym 450/750V z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej gr.0.8 mm (powłoka 1.2 mm) wg PN-HD383 S2 . Przekrój, żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszcza -lnej temperatury, prądu roboczego i zwarcia. Maksymalna temperatura pracy do 70°C

##### 2.2.2. Puszki instalacyjne

Należy stosować puszki z polistyrenu, temperatura pracy –25°C do +40°C. Do mocowania osprzętu podtynkowego na pazurki stosować puszki okrągłe Φ 60mm. Jako puszki rozgałęźne stosować puszki o średnicy Φ 80 mm. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz należy

stosować puszki z polistyrenu kwadratowe z przykrywkami IP55 o wym. 65×65×40 mm z płytkami montażowymi do przewodów max. 5 mm<sup>2</sup>.

### **2.2.3. Osprzęt instalacyjny**

Należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny w wersji podtynkowej dostosowany do napięcia 250V, dopuszczalny prąd 16A/Z (łączniki i gniazda wtyczkowe 1-bieg). Zaciski winny umożliwiać mocowanie przewodów do 2.5mm<sup>2</sup>, stopień ochrony IP 20. Kolor RAL 9003. Osprzęt kropłoszczelny do montażu w pomieszczeniach wilgotnych winien posiadać stopień ochrony IP 44. Gniazda wtyczko we 3-fazowe natynkowe winny być dostosowane do napięcia 400V, dopuszczalny prąd 16A/Z. Zaciski winny umożliwiać mocowanie przewodów co najmniej do 4 mm<sup>2</sup>, stopień ochrony IP 44. Wszystkie wyroby winny posiadać aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania.

### **2.2.4. Źródła światła i oprawy oświetleniowe**

Do oświetlenia wnętrz należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-84/E-02033. Należy stosować oprawy wpuszczane i nasufitowe do świetlówek TL'D z możliwością stosowania 1, 2 lub 4 świetlówek

Dane techniczne :

Osprzęt konwencjonalny, zasilanie 230V

Źródła światła 1, 2 i 4 świetłówek TL'D, barwa światła dzienna

Połączenia zaciskowe

Korpus – biała blacha stalowa powlekana

Montaż na kołki rozporowe

Stopień zabezpieczenia IP20 a w pomieszczeniach wilgotnych IP 65

Dobre oprawy oświetleniowe muszą dawać na powierzchniach roboczych w poszczególnych pomieszczeniach natężenie oświetlenia wymagane normą PN-EN 12464-1.

Oprawy powinny być przechowywane w temperaturze nie mniejszej jak – 5° i wilgotności względnej nie przekraczającej 80% i opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

### **2.2.5. Tablice rozdzielcze**

Tablice rozdzielcze powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-IEC-439-3-A1. Stopień ochrony IP40, Iko7. Konstrukcje tablic wnekowe z tworzywa, kolor biały RAL9010. Wyposażenie tablic w listwy przyłączeniowe N+PE z możliwością przyłączenia przewodów do 16 mm<sup>2</sup>, Wsporniki TH-35 do montażu aparatury modułowej zgodnie z dokumentacją. Tablice winny być składowane w zamkniętym suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. Stosowana aparatura modułowa winna odpowiadać:

Wyłączniki nadprądowe PN-90/E-93002

Rozłączniki PN-93/E-6150/30

Wyłączniki różnicowoprądowe PN-IEC-1008.

### **2.2.6. Instalacja odgromowa**

Materiały stosowane do wykonania instalacji odgromowej drut DFe/Zn 8mm, złącza kontrolne i uniwersalne powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Druty przeznaczone do wykonania instalacji odgromowej powinny być dostarczone na budowę w kręgach , bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru(Inżyniera). Liczba i wydajność sprzętu a w tym głównie elektronarzędzi powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru (Inżyniera) w terminach przewidzianych kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do

pracy. Jakikolwiek sprzęt, elektronarzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Nadzór (Inżyniera Zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących narzędzi i elektronarzędzi gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka elektryczna, 1.1kW z uchwytem wiertarskim 13mm
- młot udarowo obrotowy, 1.25kW, śred. wiercenia 45mm, śred. wiercenia kordonem wiertniczym 12.5mm, uchwyt SDS max
- kombimłotek do dłutowania i do kucia, średnica wiercenia w betonie 32mm
- dwubiegowa wiertarka udarowa o mocy 1.1kW z uchwytem wiertarskim 13mm
- spawarka transformatorowa, 230V, prąd spawania do 120A
- pistolet do osadzania kołków

### **3.3. Sprzęt do wykonania linii kablowej.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- zestaw wiertniczo - dźwigowy samochodowy  $\phi$  800mm/3m
- koparko spycharka na podwoziu gąsienicowym
- spalinowy pogrązaczn uziomów

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazani Nadzoru (Inżyniera), w terminach przewidzianych kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i opraw oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód ciężarowy skrzyniowy - 3t
- samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układać zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i wyrobów.

### **4.2. Środki transportu dla potrzeb wykonania linii kablowej i przyłącza telefonicznego**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dłużyca do przewozu słupów,
- samochodu specjalnego z platformą

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych**

Należy zapewnić równomierne obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd ochronnych wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

### **5.2. Instalacje wykonane przewodami wtynkowymi**

#### **5.2.1. *Trasowanie***

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **5.2.2. *Kucie bruzd i przebicia***

Bruzdy i przebicia należy wykonać w czasie wykonywania instalacji elektrycznych. Bruzdy i przebicia należy dostosować do średnicy przewodów. Zabrania się wykonywania przebić, przepustów i kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych oraz wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych osłabiających ich konstrukcję.

#### **5.2.3. *Mocowanie puszek***

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały z pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamocowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodów.

#### **5.2.4. *Układanie przewodów***

Instalację wtynkową należy wykonać przewodami wielożyłowymi wtynkowym płaskimi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny i ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża mocować z pomocą klamerek w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w warstwie betonu i warstwie wyrównawczej podłogi.

#### **5.2.5. *Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.***

W instalacji wewnętrznej łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

### 5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe nasufitowe mocować do sufitu przez wkręcenie wkrętów w kołki rozporowe z tworzywa sztucznego

$\phi$  10 mm. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla oprawy o masie 10kg siłę 500N

- dla oprawy o masie większej od 10kg siłę w N równą  $50 \times \text{masa oprawy w kg}$ .

### 5.4. Instalacje i linie zasilające wykonane przewodami jednożyłowymi w rurkach instalacyjnych z tworzywa sztucznego, zatapiających w ścianach.

#### 5.4.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.1.

#### 5.4.2. Kucie bruzd i przebicia

Kucie bruzd i przebicia należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.2.

#### 5.4.3. Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

|                               |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica znamionowa rury w mm | 18  | 22  | 28  | 37  | 47  |
| Promień łuku, mm              | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą złączek dwukielichowych. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

#### 5.4.4. Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p. 5.4.3, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulka, a z drugiej uszkiem.

#### 5.4.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.5.

### 5.5. Szczegóły wykonania instalacja.

#### ZASILANIE GWARANTOWANE OBWODÓW KOMPUTEROWYCH I GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V - 2BIEG.

W budynku siedziby WORD, projektuje się UPS jako źródło gwarantowanego zasilania obwodów gniazd wtyczkowych komputerowych-230V. W pomieszczeniu serwerowni nr 0-14 projektuje się UPS. W przypadku awarii sieci energetyki zawodowej zostaje uruchomione w czasie  $t \leq 0.5$  sek, źródło zasilania gwarantowanego – UPS. Jako źródło zasilania

gwarantowanego projektuje się urządzenie UPS o mocy 12.0 kVA, (10.0 kW) z wejściem i wyjściem 3-faz. z czasem podtrzymania 30 min oraz oprogramowaniem monitorującym i zarządzającym. UPS należy montować i dokonywać rozruchu zgodnie z instrukcją dla użytkownika dostarczoną przez dostawcę. Na zewnętrznej ścianie budynku obok wejścia głównego do budynku zamontować wyłącznik główny p.poż. dla UPS.

#### *W.I.Z. I TABLICE ROZDZIELCZE.*

Dla potrzeb zasilania projektowanych instalacji, należy wykonać tablicę główną TG oraz tablice rozdzielcze na poszczególnych kondygnacjach budynku. Projektowaną tablicę główną TG należy zabudować we wnęce w hallu – sali operacyjnej (pomieszczenie nr 0-01. Tablice rozdzielcze stanowią zestawy typowych wnękowych szafek z tworzyw sztucznych IP-40, IK-08. Tablicę główną zasilic ze złącza kablowego ZK-1a przewodami 5LgY 35mm<sup>2</sup> w HDPE  $\phi$  75mm w/b. Projektowane rozdzielnice wyposażyc w aparaturę modułową montowaną na wspornikach TH-35, pozostałą aparaturę nie modułową montować na azurowych podstawach montażowych. Rodzaje aparatów elektrycznych oraz ich ilości podano na schematach ideowych. Z projektowanej tablicy TG zasilic projektowane tablice rozdzielcze na poszczególnych kondygnacjach oraz część obwodów odbiorczych. Przekroje i rodzaje przewodów zasilających poszczególne tablice rozdzielcze podano na schemacie ideowym zasilania (rys. nr 2). Na zewnętrznej ścianie budynku obok wejścia głównego do budynku zamontować wyłącznik główny p.poż. W zestawach szafek tablic rozdzielczych przewidziano 30% rezerwę na ewentualny montaż dodatkowej aparatury elektrycznej.

#### *ZABEZPIECZENIE OBWODÓW.*

Wszystkie obwody odbiorcze instalacji zabezpieczone będą wyłącznikami instalacyjnymi typu S301-B i S303-B oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi P304 o  $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ .

#### *INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO*

Instalację oświetlenia ogólnego wewnątrz pomieszczeń budynku wykonać przewodami YDYp3  $\times 1.5\text{mm}^2$  w/t i p/t oraz w/k. We wszystkich pomieszczeniach suchych stosować osprzęt melaminowy p/t a w pomieszczeniach wilgotnych takich jak wc, łazienki, umywalnie, węzeł CO, strych i na zewnątrz – osprzęt szczelny IP-54 wpuszczany w tynk. Rodzaje opraw oświetleniowych oraz ich rozmieszczenie podano na planach instalacji elektrycznej. Dobrane oprawy oświetleniowe dają na powierzchniach roboczych w poszczególnych pomieszczeniach natężenie oświetlenia wymagane normą PN-EN 12464-1. Sterowanie oświetleniem ogólnym odbywać się będzie indywidualnymi łącznikami instalacyjnymi z poszczególnych pomieszczeń. Łączniki instalować na wys. 1.4m nad podłogą a w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych 0.6 m. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych pokazano na planach instalacji elektrycznych poszczególnych pomieszczeń. Charakterystykę opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach podano w wykazie opraw na planach instalacji. W pomieszczeniach sanitarnych bez okien zainstalować wentylatorki kanałowe z opóźnieniem czasowym zasilone z obwodów oświetleniowych i załączane razem z oświetleniem tych pomieszczeń.

#### *INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.*

Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne) stanowią wydzielone z oświetlenia ogólnego, oprawy oświetleniowe oznaczone wyróżnikiem „w” z modułami awaryjnymi zapewniającymi świecenie przez okres 2 godz. po zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym. Oprawy te przystosowane są do pracy na jasno tzn. uczestniczą w oświetleniu ogólnym i zapewniają oświetlenie dróg komunikacyjnych, korytarzy, klatki schodowej, hallu i sal wykładowych umożliwiając bezpieczne poruszanie się ludzi w przypadku awarii zasilania podstawowego. Instalację oświetlenia awaryjnego stanowiącą wydzielone obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDYp3  $\times 1.5\text{mm}^2$  w/t i p/t z osprzętem melaminowym podtynkowym. Ilość opraw ewakuacyjnych oraz ich rozmieszczenie zapewniają, średnie natężenie oświetlenia wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej o szerokości 2m na poziomie min 1lx. W centralnym pasie tej drogi obejmującym nie mniej niż połowę jej szerokości – min 0.5lx



#### *INSTALACJA OŚWIETLENIA KIERUNKOWEGO.*

Instalację oświetlenia kierunkowego wykonać przewodami YDYp  $4 \times 1.5 \text{ mm}^2$  w/t z osprzętem melaminowym podtynkowym. Instalacja oświetlenia kierunkowego stanowi wydzielone obwody oświetleniowe z czasem świecenia 2-godz. wskazując drogę ewakuacji. Jako oprawy oświetlenia kierunkowego (ewakuacyjnego) przyjęto oprawy 9W wyposażone w piktogramy i moduły zasilania awaryjnego zapewniające działanie opraw przez 2h. Oprawy te powinny być stale załączone pod napięcie a zaświecą się w momencie zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym. Oprawy montować nad wyjściami ewakuacyjnymi, w miejscach zmiany kierunku ewakuacji oraz na samej drodze ewakuacyjnej.

#### *INSTALACJE SIŁOWE I GNIAZD WTYCZKOWYCH 1-faz –230V*

Instalację gniazd wtyczkowych 1-no fazowych wykonać przewodami YDYp  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  w/t. Instalacja obejmuje wydzielone obwody gniazd wtyczkowych instalowane w poszczególnych pomieszczeniach budynku. Obwody gniazd wtyczkowych komputerowych projektowanych przewodami YDYp  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  w/t zasilic z wydzielonych rozdzielnic na poszczególnych kondygnacjach zasilonych z UPS. Do zasilania urządzeń siłowych zaprojektowano gniazda trój-fazowe 16A/Z, instalowane na wys.1,1m nad podłogą oraz urządzeń technologicznych 230/400V instalowanych w budynku, instalację wykonać przewodami YDYp  $5 \times 2.5 \text{ mm}^2$  układanymi w w/t i p/t. We wszystkich pomieszczeniach suchych stosować osprzęt melaminowy p/t a w pomieszczeniach wilgotnych takich jak wc, umywalnie, łazienki, węzeł CO, poddasze, pomieszczenia techniczne – osprzęt szczelny IP-54 wpuszczany w tynk. Obwody gniazd wtyczkowych 1-faz. - 230V zakończyć gniazdami pojedynczymi i podwójnymi (16A/Z i  $2 \times 16A/Z$  p/t), instalowanymi na wys.1,1m nad podłogami. Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych 230V i 230V/400V oraz urządzeń technologicznych pokazano na planach instalacji elektrycznych w poszczególnych pomieszczeniach.

#### *INSTALACJA ELEKTRYCZNA ZASILAJĄCA WENTYLATORY I KLIMATYZATORY.*

Wszystkie ubikacje bez okien będą wentylowane wentylatorami kanałowymi z opóźnieniem czasowym, włączonymi w obwody oświetleniowe poszczególnych ubikacji. Dla potrzeb wentylacji sal wykładowych (pom. nr 1-12 i 1-19) zaprojektowano centrale wentylacyjne wywiewno-nawiewne z nagrzewnicami zasilane przewodami YDY z rozdzielnic Rw na strychu. Sterowanie wentylacją odbywać się będzie sterownikami z sal wykładowych.

#### *INSTALACJA TELEFONICZNA.*

W pomieszczeniach biurowych, salach egzaminacyjnych i wykładowych projektuje się aparaty telefoniczne zwykłe. Instalację telefoniczną wykonać przewodami FTP  $4 \times 2 \times 0.5$  kat 6 prowadzonymi rurkach p/t. Oprzewodowanie instalacji telefonicznych wprowadzić do szafy serwerowej 19" zlokalizowanej w pomieszczeniu nr 0-14 (serwerownia). Gniazda telefoniczne RJ45, kat. 6 instalować w pobliżu biur i stanowisk egzaminacyjnych na wysokości gniazd wtyczkowych 230V. Projektowaną szafę serwerową w pomieszczeniu serwerowni, połączyć kablem YTKSY  $10 \times 2 \times 0.5/RV\phi 47$  p/t z projektowanym przyłączem za pośrednictwem skrzynki telekomunikacyjnej SWN10 (ozn. TT) zainstalowanej na zewnętrznej ścianie budynku. Ponadto w pomieszczeniu sekretariatu zainstalować centralkę telefoniczną 50 numerową. W celu umożliwienia wykonania przyłącza telefonicznego projektuje się kanalizację telefoniczną z rur HDPE 110 mm z dwoma studzienkami SK-1.

#### *OCHRONA OD PORAŻEN PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.*

Jako środek ochrony od porażeń prądem elektrycznym, w projektowanym budynku, zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C-S. W projektowanych tablicach rozdzielczych zaprojektowano grupowe wyłączniki różnicowo-prądowymi P302-B o  $I\Delta_n = 30\text{mA}$  i P304-B o  $I\Delta_n = 30\text{mA}$ . W obwodach jednofazowych stosować wyłączniki instalacyjne S301-B a w obwodach trójfazowych wyłączniki instalacyjne S303-B. Rozdzielenie przewodu PE i N nastąpi w projektowanym złączu kablowym ZK-1a. Przewód „N” w ZK-1a połączyć z uziomem wyrównawczym. Z uwagi na konieczność uziemienia ograniczników przepięć (przyłączenie do szyny wyrównawczej) rezystancja uziemienia całego układu nie może przekraczać 10 omów. Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przez wyłączniki

różnicowoprądowe, przewody ochronne „PE” nie mogą mieć za tymi wyłącznikami bezpośredniego lub pośredniego połączenia z przewodami neutralnymi „N”. Rezystancja uziemienia układu sieciowego musi wynosić  $R < \frac{50}{0,03} < 1667 \Omega$ . W całym budynku należy

wykonać instalację połączeń wyrównawczych jako lokalnych i głównych. Szyną połączeń będzie płaskownik ocynkowany 25×4mm. ułożony p/t na parterze budynku. Do szyny przyłączyć wszystkie metalowe elementy budynku ( balustrady klatki schodowej, rury instalacji w węźle CO. W sanitariatach wykonać połączenia wyrównawcze, łącząc przewodem LY6mm<sup>2</sup> w obrębie jednego pomieszczenia metalowe przybory i zlewozmywaki z rurą zimnej wody. Wszelkie połączenia wykonać używając typowych obchwyty.

#### *OCHRONA PRZEPIĘCIOWA INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU.*

Zgodnie z aktualnym „Prawem Budowlanym” budynek musi być wyposażony w urządzenia ochrony przed przepięciami w instalacji elektrycznej. Dla zachowania warunków ochrony urządzeń elektrycznych przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych, projektuje się dwustopniowy system zabezpieczeń:

- stopień zabezpieczenia pierwotnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy I (B) zainstalowanymi w tablicy głównej budynku TG.
- stopień zabezpieczenia wtórnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy II (C) zainstalowanymi w tablicach rozdzielczych na poszczególnych kondygnacjach budynku.

Projektuje się ograniczniki przepięć klasy I - DEHNport 440 oraz klasy II - DEHNquad.

Oporność uziemienia ograniczników  $R \leq 10 \Omega$ . Zaprojektowany układ ochrony ograniczy przepięcia do wartości  $1 \div 1,5$  kV. Do połączenia ograniczników przepięć z szyną uziemiającą stosować przewody LgY6mm<sup>2</sup>.

#### *OKABLOWANIE STRUKTURALNE.*

W pomieszczeniu nr 0-14 (serwerownia), projektuje się szafę serwerową 19” jako główny punkt dystrybucyjny GPD, wyposażoną w elementy niezbędne do obsłużenia sieci okablowania strukturalnego. Wszystkie stanowiska robocze wyposażać w dwa systemy podtynkowych gniazd logicznych typu RJ45, kat. 6 połączonych przewodami FTP 4×2× 0.5, kat.6 prowadzonymi w rurkach RVk  $\phi$  18 p/t i w/k. W sali egzaminacyjnej 0-12 gniazda logiczne montować w puszkach podłogowych 255×255 wys. 75-105mm.

#### *INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWiN.*

System SSWiN obejmuje ochronę wszystkich pomieszczeń i przestrzeni w budynku WORD. Podstawowymi elementami systemu są:

- centrala alarmowa od 6 do 64 wejść systemu VERSA 5.
- manipulatory LED do współpracy z centralą systemu VERSA 5.
- cyfrowe pasywne czujki ruchu PIR o zasięgu do 12m.
- wewnętrzny sygnalizator akustyczny regulowany.
- zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny o natężeniu dźwięku do 120dB.

Instalacje wykonać przewodami YTDYekw 8×0.5 (dla linii alarmowych i sygnalizatorów), układanymi w ciągach poziomych w korytkach instalacyjnych szer. 200mm i w ciągach pionowych w rurkach RVk  $\phi$  18mm p/t. Centralę alarmową umieścić w serwerowni na parterze (pom. Nr 0-14) a manipulatory LED w wiatrołapie komunikacji (pom. Nr 0-02), oraz przy wejściu głównym do budynku. Czujki pasywne PIR montować na wysokości  $2 \div 2.5$ m od podłogi. W sytuacji alarmowej nastąpi zadziałanie zewnętrznych sygnalizatorów optyczno-akustycznych i wewnętrznych sygnalizatorów akustycznych. Zastosowane akumulatory zasilania awaryjnego zapewniają działanie SSWiN po zaniku napięcia w sieci przez 36godzin. Zasilenie centrali po stronie NN, wykonać przewodami YDYp3×1.5mm<sup>2</sup> z tablicy TG. Zaprojektowany system umożliwia telefoniczne powiadamianie o zaistniałym zdarzeniu fizycznej ochrony.

#### *INSTALACJA TELEWIZJNEGO DOZORU BUDYNKU CCTV.*

W celu poprawienia bezpieczeństwa budynku, projektuje się telewizyjny system dozoru CCTV. Systemem monitoringu budynku objęto: teren wokół budynku WORD łącznie z wejściami głównymi do budynku, holl parteru, salę egzaminacyjną, salę obsługi interesanta, korytarz prawy i lewy parteru oraz holl na piętrze budynku. W skład telewizyjnego systemu dozoru wchodzi:

- Kamery kolorowe z obiektywami, automatycznymi przesłonami i zasilaniem 230V/50Hz (dzień/noc) w obudowach zewnętrznych z grzałkami i termostatami.
- Kamery kolorowe z obiektywami, automatycznymi przesłonami i zasilaniem 230V/50Hz (dzień/noc) wewnętrzne.
- 16-kanalowy rejestrator cyfrowy systemu VERSA 5.
- Kolorowe monitory 19" CCTV, Samsung SMT-1922P.

Poszczególne kamery z rejestratorem cyfrowym połączyć przewodami koncentrycznymi RG6U CCS. Zasilanie kamer napięciem 230V z tablicy TG wykonać przewodami  $YDYp3 \times 1.5\text{mm}^2$ . Przewody koncentryczne i YDY układać w metalowych korytkach instalacyjnych zamontowanych w przestrzeni między sufitowej. Kamery zewnętrzne oznaczone na rys nr 3 i 4 zabudować w obudowy zewnętrzne TH 847 z grzałkami i termostatami. Przewody koncentryczne prowadzone w betonie i pod tynkiem, osłonić rurkami  $RVk \phi 18$ . Rozmieszczenie kamer na budynku oraz wewnątrz budynku podano w projekcie wykonawczym.

#### *INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU SAP.*

W celu ochrony całego budynku zaprojektowano system SAP oparty na centrali mikroprocesorowej. Centrala pracuje w układzie pętli dozoru z możliwością indywidualnego adresowania wszystkich elementów. System w całości składać się będzie z następujących elementów:

- optycznych czujek dymu
- optycznych czujek dymu montowanych w przestrzeni międzysufitowej z uniwersalnymi wskaźnikami zadziałania LED
- ręcznych ostrzegaczy pożarowych ROP
- sygnalizatorów akustycznych wewnętrznych i zewnętrznych
- centrali sygnalizacji pożaru ze wskaźnikami LED i 8 liniami dozorowymi

Zaprojektowana centrala SAP posiada wewnętrzny zasilacz sieciowy zasilany napięciem sieciowym 230V/24Vz przed wyłącznika głównego obiektu. Zasilanie awaryjne centrali SAP w stanie czuwania winno zapewniać 72 godz pracy. Centralę należy zamontować w pomieszczeniu sekretariatu i uziemić przewodem  $LgY 4\text{mm}^2$ . Zadziałanie czujki pożarowej wywołuje alarm I-go stopnia który jest sygnalizowany optycznie i akustycznie przez centralę. Alarm I-go stopnia przeznaczony jest dla personelu obsługującego i potwierdzenie tego alarmu. Po potwierdzeniu tego alarmu centrala wyznacza czas przeznaczony na rozpoczęcie sytuacji pożarowej ewentualne skasowanie alarmu. Brak potwierdzenia tego lub skasowanie alarmu w odpowiednim czasie centrala wywoła alarm II-stopnia. Alarm ten spowoduje zadziałanie urządzeń wykonawczych sterowanych przez SAP zgodnie z opracowanym algorytmem. Uruchomienie ROP wywołuje od razu alarm II stopnia.

Połączenia między elementami linii wykonać kablem  $YnTKSYekw1 \times 2 \times 0.8$ . Centralę zasilć przewodami  $NKGs3 \times 1.5\text{mm}^2$  z przed wyłącznika głównego tablicy TG. Centrala SAP współpracuje z systemem kontroli dostępu KD. W przypadku wykrycia pożaru sygnał z centrali do systemu kontroli dostępu powoduje odblokowanie elektrozaczepu w drzwiach na drodze ewakuacyjnej. Wszystkie elementy instalacji SAP winny mieć aktualne świadectwa dopuszczenia, wydane przez CNBOP w Józefowie.

#### *SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU KD.*

Zgodnie z ustaleniami z użytkownikiem założono że systemem kontroli dostępu KD objęte zostaną wejścia do:

- komunikacja na parterze pom nr 0-02
- serwerowni pom nr 0-14

- sali egzaminacyjnej pom nr 0-12
- komunikacja na piętrze pom nr 1-03

System KD składać się będzie z następujących elementów:

- moduł kontroli przejścia ACCO KPWG – PS
- klawiatura z czytnikiem kart ACCO-SCR-BC
- czujnika kontaktronowego
- elektrozaczepu rewersyjnego
- przycisku ewakuacyjnego (przy drzwiach wyjściowych)
- przekaźnika 12V/10A z zasilaczem 230V/12V

Rodzaje i przekroje przewodów systemu KD podano na schemacie ideowym rys nr 9.

Zasilanie modułu kontroli przejścia wykonać przewodami YDYp  $3 \times 1.5\text{mm}^2$  i wyposażyć w zasilacze buforowe 10Ah. Wszystkie moduły kontroli przejścia ACCO KPWG – PS połączyć ze sobą przewodem FTP 4x2x0,5 kat.6. Przycisk ewakuacyjny przy drzwiach wyjściowych montować koloru zielonego. System KD połączony będzie z systemem detekcji pożaru SAP przewodem YnTKSYekw1x2x0.8. W przypadku wykrycia przez SAP zagrożenia pożarowego automatycznie odblokowane zostaną przejścia objęte kontrolą dostępu. Wszystkie urządzenia systemu KD wykazane w projekcie a odwołanie do nich jest przykładowe i ma informować wykonawcę o stosowanych standardach.

#### *INSTALACJA ODGROMOWA.*

Zgodnie z PN-IEC61024-1 i PN-86/E-05003/01-03 instalacja odgromowa jest wymagana. Jako Zwody poziome na dachu budynku i na kominach należy wykonać jako niskie z drutu DFe /Zn  $\phi 8$  mm na dystansowych uchwytych odgromowych. Przewody odprowadzające wykonać również z drutu DFe /Zn  $\phi 8$  mm w zatynkowanych bruzdach pod warstwą elewacji. Przewody uziemiające z przewodami odprowadzającymi łączyć za pośrednictwem złącz kontrolnych, instalowanych na wys. 0.8 m od poziomu terenu, we wnękach 30x30cm zamykanych drzwiczkami z tworzywa sztucznego. Przewody odprowadzające łączyć z pokryciem dachowym za pomocą złącz uniwersalnych. Jako uziom otokowy wykorzystać zbrojenie łąw fundamentowych. Rezystancja uziomu  $R < 10\Omega$ .

#### *INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZYCH.*

Należy wykonać sieć uziemiającą z wykorzystaniem zbrojenia płyty fundamentowej. Od zbrojenia płyty fundamentowej należy wykonać wypusty z płaskownika PFe/Zn  $30 \times 4\text{mm}$  umożliwiające przyłączenie metalowych części budynku, trasy metalowych korytek, instalacje wodne, urządzenia kotłowni, kanały wentylacyjne, obudowy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. W węzłach sanitarnych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodem typu LYżo  $6\text{mm}^2$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac przy wykonawstwie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania nadzorowi (Inżynierowi) zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, mogą być przez nadzór (Inżyniera) dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badań, wykonawca powinien powiadomić nadzór (Inżyniera) o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań wykonawca przedstawia na piśmie wyniki do akceptacji nadzoru (Inżyniera). Wykonawca powiadamia na piśmie nadzór (Inżyniera) o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez nadzór (Inżyniera), złożonej jakości.

### **6.2. Układanie przewodów i rurek instalacyjnych.**

W czasie wykonywania instalacji przed zatynkowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodów i rurek instalacyjnych w ciągach poziomych i pionowych oraz rozmieszczenie puszek rozgałęźnych i końcowych oraz wysokość ich zainstalowania. Podczas oględzin instalacji przed zatynkowaniem należy stwierdzić również czy przewody kabelkowe nie mają widocznych uszkodzeń izolacji i załamań wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa a rurki widocznych wgnieceń i uszkodzeń uniemożliwiających wciągnięcie przewodów. Po zatynkowaniu i zakończeniu robót

należy przeprowadzić pomiary i próby obejmujące przede wszystkim:

1. pomiar rezystancji izolacji dla każdego obwodu oddzielnie
2. sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i koloru izolacji żył przewodów N i PE.
3. pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

### **6.3. Osprzęt elektryczny.**

Przed zamontowaniem osprzętu elektrycznego należy sprawdzić czy posiada aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania i czy spełnia wymogi postawione w dokumentacji. Po zakończeniu montażu sprawdzić jakość połączeń przewodów pod zaciski śrubowe i prawidłowość podłączenia przewodów ochronnych.

### **6.4. Tablice rozdzielcze.**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy tablica rozdzielcza lub jej części odpowiadają tym wymagom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

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

Po zamontowaniu tablicy rozdzielczej we wnęce bądź na ścianie należy sprawdzić;

- stan powłok antykorozyjnych i powłok malarskich
- jakość połączeń przewodów wchodzących i wychodzących z tablicy
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz tablicy rozdzielczej.

### **6.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.6. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe po ich zamontowaniu. Podlegają sprawdzeniu pod względem:

- prawidłowości ich rozmieszczenia na suficie bądź na ścianie
- jakość połączenia przewodów do listwy przyłączeniowej (zacisków śrubowych) i zacisku ochronnego
- stanu powłoki malarskiej i kloszy

### **6.7. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiaru natężenia oświetlenia wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia w porze nocnej. Pomiary wykonać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji kątowej. A

element powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów pomieszczenia, zgodnie z PN-EN-12464-1.

#### **6.8. Instalacja odgromowa.**

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodów w bruzdach (przed zatynkowaniem) oraz wykonać pomiary rezystancji uziomów pionowych ( $R < 10\Omega$ ).

#### **6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez nadzór (Inżyniera) odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymogami nadzoru (Inżyniera), jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### **7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
ułożenie przewodów wtynkowych i rurek instalacyjnych  
montaż puszek podtynkowych

#### **7.3. Dokumenty do odbioru**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:  
projektową dokumentację powykonawczą  
protokoły z dokonanych pomiarów  
protokoły odbioru robót zanikających

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- demontaż istniejących materiałów (przed modernizacją budynku)
- podłączenie tablic rozdzielczych do tablicy głównej
- wszystkie prace pomiarowe
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **9.1. Normy**

1. *PN-87/E-01201* – Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
2. *PN-91/E-05010*- Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
3. *PN-91/E-02000*- Napięcia znamionowe
4. *PN-IEC60364-5-54* – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. *PN-IEC60364-4-41* - Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa
6. *PN-IEC61024-1-2* – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

7. *PN-EN-12464-1* – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
8. *PN-EEC-884-1:1966* – Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
9. *PN-92/E-05009,56* – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
10. *PN-91E-05009,473* – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
11. *PN-92E-05009,537* – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

## **9.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
3. Warunki techniczne wykonania i odbiory robót budowlano-montażowych Tom V „Instalacje elektryczne”
4. Poradnik dla inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych w budownictwie ogólnym. COBR ELEKTROMONTAŻ W-wa.